NATURWISSENSCHAFTLICHE

RUNDSCHAU

ZWÖLFTER JAHRGANG

1363.

NATURWISSENSCHAFTLICHE

RUNDSCHAU

WÖCHENTLICHE BERICHTE

ÜBER DIE

FORTSCHRITTE AUF DEM GESAMMTGEBIETE

DER

NATURWISSENSCHAFTEN

UNTER MITWIRKUNG

VON

PROF. DR. J. BERNSTEIN-HALLE, PROF. DR. W. EBSTEIN-GÖTTINGEN,
PROF. DR. A. v. KOENEN-GÖTTINGEN, PROF. DR. VICTOR MEYER-HEIDELBERG,
PROF. DR. RICHARD MEYER-BRAUNSCHWEIG, PROF. DR. B. SCHWALBE-BERLIN
UND ANDERER GELEHRTEN

HERAUSGEGEBEN VON

DR. W. SKLAREK

ZWÖLFTER JAHRGANG

BRAUNSCHWEIG
DRUCK UND VERLAG VON FRIEDRICH VIEWEG UND SOHN
1897

Alle Rechte, namentlich dasjenige der Uebersetzung in fremde Sprachen, vorbehalten.

Sach-Register.

Astronomie und Mathematik.

Aether und Erdbewegung 485.
Arithmetik und Algebra 490.
Astronomie, Handwörterbuch 130.
—, Probleme 413. 429.
Astronomische Geographie 646.
Breitenschwankuugen, Ursache 115. 399.
Differentialgleichungen, Theorie 501.
Differentialrechnung, Hauptsätze 397.
Doppelsterne, Bahnen 133.
—, drei neue 156.
—, Spectra der farbigen Componenten 649.
—, spectroskopische, neue 195.
—, 44 Bootis, Bahn 370.
—, Castor 214.
— kurzer Umlaufzeit 468.
Euleri operum index 438.
Geometrie, projectivische 524.
Gravitationsconstante, Bestimmung durch Wägung (O.-M.) 145. 157.
—, neue Bestimmung 273.
Himmelskunde, Atlas 668.
Jacobsstab 78.
Jupiter, Oberflächenbeschaffenheit 479. 493.
— - Monde, Abplattung 492.
— - —, Zeichnungen und Umlauf 376.
— - —, III., Umdrehungszeit 324.
— - —, IV., Rotation 336.
— - —, V., Bahnelemente 224.
Kometen im Jahre 1896 16.
—, Spectralbeobachtungen 260.
— Giacobini, Helligkeit 104.
— Perrine und Biela 65.
— —, Elemente 324.
— —, neuer 568.
— Tebbutt III 1881 92.
— (1897) I, Bahn 476.
Logarithmentafelu, fünfstellige 512.
—, vierstellige 448.
Lyrae β, Lichtwechsel 636.
—, Spectrum 445.
Mars, Beobachtungen 40. 184. 251.
—, Beschaffenheit 41.
—, Durchmesser und Abplattung 116.
—, Nordpolarfleck 104.
—, Spectrum 272.
Merkur, Beobachtungen 312.
—, Oberfläche 80.
Messkunde, praktische 459.
Meteoreisen von Forsyth 347.
Meteorit von Sacramento 265.
Mond, Oberfläche und Entstehungsgeschichte 453.
—, Veränderungen d. Oberfläche 337.
Nebel, hellere, Bewegung 491.
Orion-Nebel, Spectra der Hauptsterne 642.
Planeten, Abstände, Gesetzmässigkeit 132.
—, kleine, Gesammtmasse 285.
Planeten, kleine, neue 84, 195.
— 108, Hecuba, Bahn 388.
Polhöhe, Schwankungen und Elasticität der Erde 115.
Procyon-Begleiter, Elemente 608. 648.
Saturn-Ring, neue Theilungen 336. 492.
Sonne, elektrodynamische Strahlung 9.
— - Finsterniss, totale, vom 9. Aug. 1896 99. 271. 323.
— - —, Meteorologische Beobachtungen 220.
— - Flecke, Niveau 329.
— - —, grosser 156.
—, Rotation, Theorie 552.
—, Sauerstoff, Vorkommen 163.
Sonnen - Thätigkeit im III. Quartal 1896 27. 183.
Sterne, Aufnahmen 626.
—, Bewegungen in der Gesichtslinie 452.
—, —, Ursache 607.
— - Haufen, Zählung 363.
—, Spectra der hellen, Eintheilung 581.
—, — der Sternsysteme 649.
—, Temperaturen und Spectra 451.
—, neuer, der Norma 619.
Sternschnuppen der Leoniden 52. 648.
Teleskop, photographisches, Bruce-T. 247.
Venus, Karte 207.
Veränderlicher η Argus 220.
— β Lyrae 445. 636.
Wasserstofflinien, neue, in Sternspectren 173.
Wunder des Himmels 193.

Meteorologie und Geophysik.

Aktinometrische Messungen auf d. Montblanc 137.
— — auf Monte Rosa 635.
Alpenglühen, Beobachtungen 167. 619.
—, weisses 311.
Argon, Vertheilung in d. Atmosphäre 35.
Atmosphäre, Zusammensetzung 113. 278.
Balloufabrten, Höhenmessung 660.
—, wissenschaftliche 51. 419.
Blitz, Kugel-Bl. 217.
—, Perlschnur-Bl. 363.
— - Schläge in Waldbäume 488.
Bodentemperatur in Mustiala 86.
Drachen, meteorologische Beobachtungen 15. 283. 607.
Erde, Dichtebestimmung 145. 157. 273.
— - Magnetismus, Declination von 1500 bis 1700 535.
— - —, — und geologische Structur 648.
— - — Elemente in Potsdam 1896 439.
— - —, — in Turin 556.
— - —, Inclination zur Etruskerzeit 3.
— - —, schnelle periodische Aenderungen 476.
Erde, Magnetismus, Ursache 72.
— - —, Vertheilung 111.
Frost-, Eis- und Sommertage in Norddeutschland 445.
Funken, zickzackförmige, und Blitze 227.
Geophysik, Handbuch 449. 617.
Gezeitenwellen 301. 313.
Hagelkörner, merkwürdige Form (O.-M.) 405.
—, Structur 515.
Horizontalpendel - Beobachtungen in Strassburg 199.
Hydrologie, meteorologische der Elbe 552.
—, — der Saale 502.
Klima von Grönland 434.
— der Mandschurei 451.
— und Meeresströmungen 29.
Lothlinie, Aberration 265. 420.
Luft, atmosphärische, Beschreibung 26.
—, —, Zusammensetzung in grossen Höhen 278.
—, Durchsichtigkeit im Schwarzwald 151.
— - Elektricität, Messung 588. 671.
— - —, neuere Arbeiten 349. 365. 377. 389.
— - — und Temperatur 341.
— - — in Kew 21.
Meeres-Strömungen und Klima 29.
— - Wasser, Gasgehalt und Druck 164.
Meteorologie 207.
Nebel, Häufigkeit in der Schweiz 92.
Niederschläge und Abfluss in Böhmen 297.
— in Berlin, Gang 234.
—, Periodicität 58.
Ozon auf dem Montblanc 254.
Regen unter Baumkronen 50.
— in der Schweiz 242.
— - Bogen, Farben und Regentropfengrösse 465.
— - —, rother 335.
Schneeoberfläche, Temperatur und Verdunstung 125.
Seiches und Luftdruckschwankungen 613.
Sonnen-Schein in der Schweiz 63.
—, scheinbare Grösse am Horizont 208.
— - Strahlung in Italien 387.
— - Wärme, Messung auf Hochstationen 137. 635.
Südpolarlicht 177. 464.
Temperaturschwankungen über verschiedenen Böden 491.
Trägheitsbahnglobus 457.
Wasserdampf der Atmosphäre, Bestimmung 190.
Wasserstand und Niederschlag a. d. oberen Wolga 524.
Wetterprognose für längere Zeiträume (O.-M.) 105. 647.
— — — — in Indien 93.

270 93

Wind-Geschwindigkeit, Periode 661.
Wolken, irisirende 654.

Physik.

Accumulatoren 103.
Aether, Bewegung im magnet. Felde 567.
—, Elektricitätsleitung 464.
— und Erdbewegung 485.
Akustische Resonatoren, ponderomotorische Wirkung 665.
Ampèremeter, thermisches 503.
Anziehung, centrale, Vorlesungsversuch 427.
Brechungs-Constanten krystallisirter Salze 380.
— - — des Quarz beim Glühen 272.
— - Index, elektrischer, des Wassers 143.
Capillaritätsconstante geschmolzener Metalle 291.
Capillarlicht, elektrisches 78.
Cohärer, flüssige 436.
Condensation durch elektr. Funken 511.
— in staubfreier Luft und Gasen 497.
Dampf-Druck, Erniedrigung, Apparat zur Bestimmung 104.
— - Spannung an gekrümmten Oberflächen 111.
— - Strahl, Condensation 73.
Depolarisation von Elektroden 666.
Dielektricitätsconstante bei niederen Temperaturen 111. 497. 613. 671.
— und Zug 235.
Diffusion von Eisensulfid in Stahl 183.
— - Coëfficient von Gasen für Wasser 190.
Dispersion, anomale, elektrische (O.-M.) 1. 17.
Doppelbrechung, elektrische, des Holzes 655.
Drehung, magnetische, der Polarisationsebene, Dauer 98.
— und Volumänderung 595.
Dynamoelektrische Maschinen 564.
Effluvium und entladende Wirkung der Gase 152. 292.
Elektricität und ihre Anwendung 604.
—, atmosphärische 21. 341. 349. 365. 377. 389. 588. 671.
—, Capacität, Bestimmung durch Wage 476.
— des elektrolytischen Knallgases 511.
—, Entladung in Elektrolyten 138.
—, — durch Flammengase (O.-M.) 288.
—, — in Gasen, Theorie 342.
—, — der Gase durch X-Strahlen, Funken u. Effluvium 22.
—, — in verdünnten Gasen, Wirk. des Magnetismus 85. 446.
—, — in verdünnter Luft und Temperatur 371.
—, — der Luft durch X-Strahlen 22. 470.
—, — durch Metallplättchen 627.
—, —, Ventilwirkungen 115.
—, —, Wärme in Nebenleitung 36.
—, Erregung durch rotirende Magnete und Erdmagnetismus 72.
—, — durch X-Strahlen 528.
—, Leitung des Aethers 464.
—, — bewegter Lösungen 435.
—, — der Elektrolyte 138. 215. 255. 387.
—, — der Gase bei oscillat. Entladung 421.
—, — verdünnter Gase 589.
—, — — — und X-Strahlen 53. 204.
—, — an Krystalloberflächen 22.
—, — der Luft durch Röntgenstrahlen u. ultraviolettes Licht 204.
—, — des Quecksilbers bei tiefsten Temperaturen 10.
—, — von Salzlösungen in Gemischen von Alkohol und Aether 656.
—, — des Tannenholzes 655.
—, — und Wärme-Leitung der Kohle 536.
—, — des Wismuth bei niedrigen Temperaturen 52.
Elektricität, Schwingungen und Rückstand bei Condensatoren 330.
—, Vertheilung im Felde Hittorfscher Röhren 35.
—, Wellen, Eindringen in metallische Räume 602.
—, Wesen, Theorien 237. 249. 261. 267. 373.
Elektrische, anomale Dispersion und Absorption (O.-M.) 1. 17.
— Bogen, Temperatur des Kraters und Druck 220.
— Depolarisation 666.
— Doppelbrechung des Holzes 655.
— Feld, constantes, Rotationen 81.
— Ströme 525.
Elektrocapillarer Versuch 265.
Elektrodynamisches Grundgesetz 333.
Elektrolyte, elektrische Entladungen 138.
—, Leitfähigkeit bei grossen Stromstärken 387.
—, —, Messmethode 215.
Elektrolytische Leitung fester Körper 255.
Elektromagnetische Wellen, Experimente 353.
Elektrotechnik 298.
Entladungs-Röhren, photographische Wirkung 393.
— - Strahlen 188.
Erstarrungsgeschwindigkeit überkalteter Flüssigkeiten 510.
Etruskische Gefässe, magnet. Coërcitivkraft 243.
Farben, Schiller-F. 629.
Fernewirkungen 597. 609. 621. 637.
Filtration, elektrische 265.
Flammengase, entladende Wirkung (O.-M.) 288.
Flug, schwebender, und Flugapparate 534.
Fluorescenz, polarisirte 381.
— - Licht, Absorption durch fluorescirende Körper 619.
Funken-Entladung, Verzögerung 278.
—, positive u. negative, Gleichzeitigkeit 335.
Gase, Elektricitätsleitung 22. 53. 85. 288. 342. 371. 421. 446. 470. 589.
—, Leuchten durch X-Strahlen 607.
—, Lösungsmittel 59.
—, Wirkung des Ozonisators und der X-Strahlen 152.
Gefrierpunkt-Bestimmung an Thermometern 63.
— verdünnter Schwefelsäure 580.
Geisslersche Röhren, Temperatur 58.
Glasscalen auf dunklem Grunde 543.
Goldlegirungen, mechanische Eigenschaften 28.
Graugluth und Rothgluth 583.
Gravitation, hydrodynamisches Modell 521.
— und Voltasche Wirkung 457.
Hallsches Phänomen in Flüssigkeiten 39. 99.
Haloidsalze der Alkalien, Färbung 299. 543.
Ionisirungsvermögen der Lösungsmittel 549.
Kathodenstrahlen, Ablenkung, elektrostatische 298.
—, — magnetische und Potential 522.
—, Abstossung, gegenseitige 307. 330.
—, Eigenschaften 318.
—, elektrostatische Ladungen 549.
—, Färbung der Salze 299. 543.
—, Filtriren durch feste Körper 615.
—, Geschwindigkeit 643.
—, Hohlheit 354.
—, und Lenard-Strahlen, Natur 505. 666.
—, lichtelektrische Nachwirkung 47.
—, Zusammensetzung 394.
Klebrigkeit isolirend. Flüssigk. im const. elekt. Felde 643.
Kohle, leitende und nichtleitende 112.
—, Leitung von Wärme und Elektricität 536.
Lechersches System elektrischer Schwingungen, Einfluss des primären Erregers 323.
Legirungen von Bleizink und Wismuthzink. Kritische Temperatur 48.
—, feste, Structur 440.
Lenard'sche Strahlen, Erzeugung 666.
Licht, Absorption in Linsen 110.
— - Bogen, elektrischer 154. 220.
—, elektromagnetische Theorie, Vorlesungen 539.
—, Emission erhitzter Körper 583.
—, — und Magnetismus 174. 627.
— des Johanniskäfers, Eigenschaften 72.
—, ultraviolettes, Absorption in Dämpfen u. Flüssigkeiten 457.
—, violettes, Absorption in Ketonen 331.
Linsen, Lichtabsorption 110.
Lösung in Gasen 59.
—, Geschwindigkeit in eigenen Lösungen 603.
— von Salzen in Gemischen von Alkohol und Aether 656.
Luft, Elektrisirung durch Röntgenstrahlen 137.
—, Leitungsfähigkeit durch Röntgen- und ultraviolette Strahlen 204.
Luminescenz 26.
Magnetisches Drehungsvermögen, Dauer 128.
— Strom 40.
Magnetismus, Coërcitivkraft etruskischer Gefässe 243.
— der Felsen, Ursache 191.
— von Legirungen 156.
— und Lichtemission 174. 627.
—, Nachwirkung 589.
—, optische Eigenschaften rotirender Glascylinder 128.
—, Wirkung von Erschütterung und Erwärmung 435.
Mechanik, Entwickelung 605.
Mechanische Impulse, Fortpflanzung in gespannten Drähten 370.
Metalle, Verhalten gegen Licht- und Röntgenstrahlen 48.
Mikroskop, Anwendung 232.
Molecular-elektrische Vorgänge, Theorie 230.
Multirotation, Wärmetönung 422.
Nomenclatur, physikalische 636.
Oberflächenspannung des Wassers und der Salzlösungen 342.
Osmotischer Druck, directe Messung 179.
Ottica delle oscillazioni elettriche 490.
Ozon und Phosphoresceuz 139.
Photographie, Jahrbuch 618.
Photographische Bilder, optische Verstärkung 660.
— Notizbuch 311.
— Wirkungen innerhalb und ausserhalb der Entladungsröhren 393.
Physik, Fortschritte, Namenregister 669.
—, mathematische, Vorlesungen 423.
—, praktische 38.
—, theoretische 592.
Physikalisches Institut in Erlangen 218.
— Praktikum 646.
Pigmentverfahren und Heliogravüre 246.
Polarisation in verdünnten Gasen 126.
Propädeutik, physikalisch-chemische 282.
Quarztäden für astronomische Instrumente 528.
Resonatoren, akustische, ponderomot. Wirkung 665.
Röntgen-Röhren, Regulirung 235.
— - Strahlen, Ablenkung durch Magnete 486. 595.
— - —, Durchdringungsfähigkeit 446.
— - —, Eigenschaften 74. 115. 406.
— - —, Elektrisirung der Gase und Absorption 353.
— - —, Emission der Metalle 451. 659.
— - —, Entladungswirkung 79. 127. 307. 470. 562.
— - —, Umwandlung durch Metalle 574.
— - —, Verschiedenheit 247.

Rotation im constanten elektrischen Felde 81.
Rückstandbildung, elektrische, bei Condensatoren 330.
Saitenschwingungen, rotirende 15.
Schallschatten, Sichtbarkeit 476.
Schmelztemperatur und Druck 227.
Schuppen von Insecten, optische Erscheinungen 36.
Serienspectra des O., S. und Se 481.
Spectrum, Absorptionssp. farbloser org. Körper u. Molecularstructur 401.
— des Argon 325. 574.
— des Cadmiums, Zinks und von Haloidverbindungen 655.
— des Calciums, Verhalten der H- und K-Linien 601.
—, multiples, der Gase 325.
—, neues, des Sauerstoffs, Schwefels und Selens 481.
Spectrallinien, Veränderung durch Druck 447. 469.
— und Magnetismus 535.
Stahl, Sprünge 259.
Stärke, Quellung 50.
Strahlen von Metallen und orgau. Körpern 595.
Strömungslinien von Flüssigkeiten 427.
Telegraphiren ohne Draht 400.
Temperatur in Geisslerschen Röhren 58.
Tesla-Ströme, Versuche 164.
Thermoluminescenz fester Lösungen 439.
Töne eingeschnittener Stäbe 178.
—, Intensität und Höhe 543.
—, tiefste, wahrnehmbare 616.
Ueberkaltung und Uebersättigung 416.
Ultrarothe Strahlen, Absorption und Dispersion in Steinsalz u. Sylvin 343.
Ultraviolettes Spectrum, Absorption in Krystallen 15.
Uranstrahlen, Dauer 10. 279. 308. 336.
Ventilwirkungen . bei elektrischen Entladungen 115.
Viscosität isol. Flüssigk. im coust. elek. Felde 642.
Wärme beim Benetzen von Pulvern 613.
—, Grundriss 140.
— - Lehre, Principien 206.
— - Leitung der Kohle 536.
— - — in Krystallen 228.
— in Nebenleitern bei Entladungen 36.
— - Theorie, neue 578.
Wechselströme und unterbrochene Ströme 193.
Wismuth, elektrischer Widerstand in Kälte 319.
Zähigkeit von Flüssigkeitsgemischen 343.

Chemie.

Acetylen, Handhabung 537.
Alchemie, letztes Aufflackern 311.
Analyse, quantitative 409.
Analytische Tabellen 246.
Argon, Dichte 113.
— und Helium in Mineralquellen 64.
—, Spectrum 325. 574.
Caffeïn und Xanthin, Constitution 304.
Calcium-, Strontium- und Baryumsalze, Analogien 470.
Camphoronsäure, Synthese 339.
Carubin, ein neues Kohlenhydrat 667.
Chemie, allgemeine 358.
—, anorganische, Lehrbuch 258. 553.
—, Repetitorium 374.
Chemische Affinität bei niederen Temperaturen 293.
— Forschung und Technik 545. 557. 569.
— Technik und wissenschaftl. Forschung 335.
Effluvium und chemische Synthesen 165.
Eisencarbid, directe Darstellung 400.
—, Zusammensetzung 128.
Elektrochemie, Grundzüge 459.
Elektrolytische Reduction aromat. Nitrokörper 382.
Elemente, Entdeckung neuer in den letzten 25 Jahren 209. 221.
—, ein unentdecktes 517. 529.
Entzündlichkeit dünner Schichten explosiver Gasgemische 575.
Fettstoffe aus ägyptischen Gräbern 371.
Fluor, Verflüssigung 458. 628.
Gährung, alkoholische, ohne Hefezellen 191.
— - Chemie, Fortschritte 399.
— in festen Medien 562.
— durch Schimmelpilze 319.
Gas, ein unentdecktes 517. 529.
Harnsäure, Synthese 304.
Helium in Mineralien 382.
—, Verbindungen 179.
—, Zerlegungsversuche 143. 283.
Hydrolyse, Wärmetönung 422.
Hypoxanthin, Synthese 640.
Indigo, künstlicher 662.
Jodreaction des Chitins 448.
Jodososäuren (O.-M.) 477.
Jodwasserstoffgas, Zersetzung im Licht 256.
Isomorphe Salze, krystallinische Eigenschaft und Atomgewicht 117.
Ketone, ungesättigte, Absorption ultravioletter Strahlen 331.
Kohlenoxyd, Erkennung kleiner Mengen 412.
Kupfer in Chaldäa, Alter 499.
Legirungen, Constitution 422.
Licht, violettes, Absorption in Ketonen 331.
—, Zersetzung von J H 256.
Lithiumnitrid 99.
Mesitylen aus Aceton 437.
Mikrochemische Analyse 297. 525.
Molecularstructur und Absorptionsspectra org. Körper 401.
Nitrokörper, aromatische, elektrolytische Reduction 382.
Oxydation, langsame, des Wasserstoffs und Kohlenoxyds 11.
—, Verlauf zwischen Gasen und Flüssigkeiten 607.
Ozon, Dichte 152.
Phase Rule 669.
Phosphoroxydul 486.
Photographische Chemie 321.
Pyrazolderivate 267.
Reine Substanzen, Eigenschaften 299.
Rubidium-Dioxyd 244.
Russium, ein neues Element 464.
Salzablagerungen, oceanische 441.
Sauerstoff, Activirung 203.
—, Dichte und Atomgewicht 367.
— und Kohlensäure des Meerwassers 164.
—, lockere Bindung in Bacterien 33.
Säuren, neue, Ueberkohlensäure 507.
Stickstoff, Absorption durch Kohlenstoffverbindungen 356.
—, Sauerstoff und Argon, Dichte 113.
Stickstoffpentasulfid 394.
Theobromin, Synthese 610.
Ueberkohlensaure Salze, elektrolytische Darstellung 507.
Verbrennungswärmen 498.
Wasserstoff, Dichte und Atomgewicht 367.
—, langsame Oxydation 11.
—, Verbindung mit Sauerstoff, Anfang 590.
Xanthin, Synthese 640.
Zuckerindustrie, Rohstoffe 374.

Geologie, Mineralogie, Paläontologie.

Afrika, Geologie d. deutschen Schutzgebiete 12.
Alpenseen, Entstehung 578.
Anden, chilenische 74.
Argentinien, geologische Skizze 425.
Asphalthaltige Gesteine, neues Reagens 259.
Bacteriaceen, fossile 135.
Bernstein, englischer 69.
—, Klarkochen 395.
Boden-Bewegungen, Theorie 180.
Böhmisches Mittelgebirge 322.
Bohrlöcher, Temperaturen 327.
Cañon, grosser, des Colorado 153.
Cephalopoden, fossile, des British Museum 606.
Chabasit mit Krystallschwefelkohlenstoff u. s. w. 590.
Desmin, Untersuchung 320.
Devonisches Wirbelthier, Fussspuren 116.
Diamanten 649.
—, künstliche Darstellung 667.
Edelsteinkunde 194.
Eiszeit in Deutschland 103.
Eläolithsyenit der Serra de Monchique 139.
Elbthal-Gebiet, Dresdener, Geol. Wegweiser 564.
Erd-Beben in Badeu 51.
— - — von Laibach 532.
— - —, merkwürdiges 412.
— - —, schlesisch-sudetisches 522.
— - —, submarine 432.
— - —, tägliche Periode 204.
— - Oberfläche, Aenderung bei Zürich 280.
— - Oel, Bildung 60.
— - Rinde, die 167.
Färbung der Mineralien 355.
Fauna des Dalmanitensandsteins 143.
Flora der Braunkohlen in Zschipkau 85.
Fossilien, seltene, des Senckenberg. Museums 26.
Ganoidschuppen, Histologie 373.
Geognostischer Wegweiser durch Württemberg 154.
Geological Survey, Report 298. 345.
Geologie, Elemente 593.
—, praktische, Lehrbuch 231.
Gesteinmagnetimus, Ursache 192, 375.
Gletscher-Bewegungen, Berichte 659.
Graptolithen 129.
Gross-Venediger, Minerallagerstätten 215.
Hylokinese 293.
Javas Feuerberge 131.
Indischer Archipel 13.
Interglacial bei Berlin, bearbeitete Scapula 256.
Kalke des Süsswassers aus Gypsquellen 357.
Klima des Eocäns in Europa 23.
Kohlen-Flötze, Autochthonie 563.
— - Lager in Nyassa 576.
Krystalle, Oberflächenleitung der Elektricität 22.
—, Refractionsconstanten 380.
—, Volumtheorie 117.
Leitfossilien 182.
Meerschaum 308.
Meteoriten, Eintheilung 34.
—, in Sammlungen und Tauschwerth 408.
Mineralien, Gasbestandtheile 382.
—, des Harzes 439.
Mineralogie, Lehrbücher 258. 399. 424. 503.
Nesopithecus, ein fossiler Affe 64.
Paläozoicum, polnisches 539.
Phosphorite, cambrische und silurische in Schweden 100.
Pinzgau 471.
Rheinthal, Geologie 550.
Salpeterbildung, Geologisches 62.
Schlagwetter 77.
See von Orta 246.
— des Salzkammergutes 216.
Stromboli 513.
Tauern, Radstädter, Gebirgsbau 165.
Thierfährten im Badischen Tertiär 11.
Torfmoore in Norwegen 113.
Volcanoes ancient of Great Britain 489.
Vulkanische Druchbruchkanäle in Urach 344.
Wärmezunahme in Bohrlöchern 327.
Zeolithe, neue Versuche 320.

Biologie und Physiologie.

Albinos, Taubheit 79. 595.
Anker der Synapten, Function 563.
Anthropologie, Centralblatt 26.
Astrosphären, künstliche 49.
Auge der Kephalopoden, Accommodation 511.
Bacterien, lockere Sauerstoffbindung 33.
Bajuvaren, Anthropologie 63.
Besamung, künstliche, von Säugethieren 387.
Biene, Giftabsonderung 299.
Biology, Lessons 540.
Blaublindheit 487.
Blut, Argongehalt 266.
Brieftauben, Geschwindigkeit 550.
Brutflege bei Poolus antarcticus 591.
Cerebrospinalflüssigkeit, Zuckergehalt 628.
Diastase, Lichtwirkung und biologische Bedeutung 352.
Dissociation und Giftwirkung 20.
Eier des Frosches, Mechanomorphosen durch Centrifugalkraft 226.
— des Triton, Befruchtung 201.
Elektrische Influenz, physiolog. Wirkung 516.
Ellenbogengelenk, Mechanik 425.
Embryo, Variabilität des Wachsthums 134.
Erregbarkeit und Temperatur 101.
Farbenblinde Netzhautzone 205.
Farben, schützende in der Nacht 290.
—, subjective Umkehrung 503.
Fette im Chylus und im Blut 229.
Flug-Geschwindigkeit der Enten 132.
Fortpflanzungsphysiologie niederer Organismen 14.
Galle, physiologische Bedeutung 283.
Galvanotropismus, Erklärung 248.
Gerinnung des Faserstoffs und Kalksalze 129.
Geschlechtszellen, Sonderung 331.
Giftwirkung bei Pflanzen und Dissociation 20.
Harnsecretion und osmotischer Druck 66.
Heliotaxis bei Larven einer Pflanzenmilbe 427.
Heliotropismus, positiver u. negativer 253.
Hemmungserscheinungen, centrale 648.
Höhenklima und Luftverdünnung, physiol. Wirkung 340.
Hunde-Treue 195.
Hungern, absolutes, der Schildkröten 153.
—-Gefühl, Sitz 220.
Insecten und Blumen 130. 407.
Instincte 12. 334. 500.
Inzucht beim Menschen 459.
Kainogenesis 316.
Kohlensäure-Abgabe bei Ausschliessung der Muskelthätigkeit 395.
—-— und Temperatur d. Umgebung 603.
Koth, Beschaffenh. bei versch. Nahrung 644.
Larven von Amphibien, Verwachsungsversuche 482. 495.
Licht-Empfindung, Organe niederer Thiere 455.
—, Entwickelung lebender Wesen 208.
— des Johanniskäfers, Eigenschaften 72.
Luft-Feuchtigkeit, Schwankungen, u. Organismen 492.
Mechanik und Biologie 257.
Mechanomorphosen u. Centrifugalkraft 226.
Murmelthier, Wärmemessungen 52.
Muskelkraft, Quelle 656. 672.
Myrmekophile Acarinen 422.
Nahrungsmittel, Verhalten i. Darmkanal 644.
Näseln 324.
Nebensymbiose 448.
Nerven, Erregung durch elektr. Influenz 516.
—, physikalische Erscheinung 383.
—-Zellen, Anziehung der Narcotica 132.
Nieren-Thätigkeit und osmotischer Druck 66.
Nucleïnbildung in Säugethieren 407.
Nucleoproteïde u. Oxydation in Zellen 522.
Oligodynamische Erscheinungen, experimentelle Erklärung 239.
Periderm, Epiderm und Cuticula, Regeneration 266.
Photometrie, physiologische 372.
Phototaxis der Thiere 311.
Physiologie, allgemeine 605.
—, Fortschritte in den letzten Jahren 571. 585.
Pinzgauer 553.
Plön, biologische Station, Berichte 449.
Protoplasma, Erregung durch constanten Strom 60.
Regeneration am Anneliden-Darme 32.
— am Anneliden-Schwanz 257.
— von Antennen statt Augen 76.
— an Hydroidpolypen 615.
— von Periderm, Epiderm, Cuticula 266.
Reproduction des Manubriums bei Sarsien 85.
Schmerzempfindungen niederer Thiere 452.
Schutzfärbungen der Nacht 290.
Schwarmbildung im Meere 192.
Seelenleben der Ameisen u. höheren Thiere 471.
Selectionstheorie, philosophische 207.
Speichel, einweissverdauender, der Insectenlarven 11.
Stickstoff-Ausscheidung, täglicher Verlauf 160.
Töne, tiefste, wahrnehmbare 616.
Verwachsungsversuche mit Amphibienlarven 482. 495.
Wachsthum der Schnecken und Volumen des Wassers 235.
Zellen-Kern und -Plasma im Darmkanal von Landisopoden 576.
—, physiologische Studien 107.
—-Theilung, Einfluss von Zug und Druck 213.

Anatomie und Zoologie.

Aal, Fortpflanzung 176.
Actiniaria von Ternate 195.
Adelotacta, Zoologica 6.
Alcyonaceen von Ternate 142.
Amphibien und Reptilien Deutschlands 346.
Angelfischerei 632.
Annotationes zoologicae japonenses 564.
Antipatharien, Systematik 141.
Aquarium der Süsswasser 114.
Ascaris lumbricoides, Entwickelung 168.
Belone acus, Entwickelung 23.
Bombyx mori, Raupe, Aufzucht 647.
Bryozoen des Süsswassers, Biologie 403.
Cell in development 166.
Centralkern der Heliozoen und Centrosoma 55.
Clavulariiden, Xeniiden und Alcyoniden von Ternate 141.
Coccidien im Darmkanal eines Tausendfusses 664.
Cyclops, Keimbahn 331.
Cysticercus, proliferirender, aus dem Ziesel 49.
Ellenbogengelenk 425.
Embryology vertebrate 282.
Energiden in der Gewebelehre der Thiere 547.
Entwickelung, embryonale, der Dermapteren und Orthopteren 119.
Ephemera vivipara 101.
Epithelzellen, Verbindungen 75.
Eucope, Variationen 344.
Fauna der Strandseen Corsicas 448.
— von Südafrika 433.
— des Tanganyikasees 487.
Fenja, Aegir und Halcampoides 309.
Fischzucht, künstliche 385.
Frosch, Anatomie 78.
Furchungszellen und -schema 18.
Gordiiden, Systematik 194.
Gorgonaceen von Ternate 142.
Höhlenfauna, europäische 14.
Hydroiden von Ternate 195.
Insecten, Entwickelung 280.
Isopoden, unterirdische 536.
Kaninchen, schwanzlose, kurzohrige 156.
Keimblätterbildung bei Insecten 119.
Kerne, Structuränderung bei Protozoen 96.
Limax maximus, Entwickelungsgeschichte 293.
Makronucleus von Carchesium 96.
Mammalium catalogus 439.
Meeres-Thiere, bipolare Verbreitung 43.
Muscles peauciers 167.
Natural History, Cambridge 63.
Nautilus, Eiablage 168. 229.
Oligochaeten 194.
Planaria, Einwanderung in Gebirgsbäche 212.
Pleurotomariiden, Systematik 383.
Polydaktylie der Gemse 245.
„Princesse Alice"-Expedition 183.
Radula, Entwickelung bei Paludine 147.
Reptilien und Amphibien Oesterreichs 154.
Ringelnatter, Fang im Meere 580.
Schädel, frühmittelalterliche, aus Bayern 508.
Sphaeromides und Stenasellus, Sinnesorgane 536.
Spirula reticulata, Phylogenie 357.
Sumpf- und Strandvögel 399.
Thierreich, das 359. 578.
Trapeziidae, geographische Verbreitung 396.
Trematoden der Süsswasserfische 37.
Trichina spiralis, Naturgeschichte 623.
Unterirdische Isopoden 536.
Vögel von Zwickau 374.
—-Magen, Structur und Nahrung 139.
Wespen, sociale 37.
Wirbelthiere, Abstammung 83.
Zahnsystem, Entwickelung bei Galeopithecus 24.
Zell-Haut und -Kern 328.
Zoantharien, Mesenterienstellung 263.
Zoogeographie der Mollusken 593.
— der Wirbellosen 659.
Zoological Bulletin 568.
Zoologie, Lehrbuch 232. 374.
Zoologische Ergebnisse der Grönland-Expedition 397.
— Forschungsreise nach Australien 38. 181. 426.
— — in den Molukken und Borneo 141. 194. 491.
— Taschenbuch 409.

Botanik und Landwirthschaft.

Algen, Ernährung 61.
Alkoholbildung bei der intramolecularen Athmung 653.
Aromatische Stoffe, Entwickelung durch Blätter 564.
Aspergillus niger, Wirkung von Ammoniumnitrat 180.
Asphalt-Dämpfe und Vegetation 608.
Assimilation, Aufhebung, vorübergehende 79.
—-Energie der blauen u. violetten Strahlen 423.
—-Gewebe blattloser Stengel 646.
Athmung, intramoleculare, Alkoholbildung 649.
Bacillus radicicola, Anpassung 206.
Bacterien, Bau 295.
Bestäubung, doppelte, Versuche 484.
Blasenrost der Kiefern 512.
Blätter, periodische Bewegungen im Dunkeln 391.
Blumen und Insecten 130. 407.
Blüthen-Farbe und Boden 320.
—-— und Pflanzenernährung 235.
—, ornithophile 523.
Botanik, Lehrbuch 595.

Botanische Institute in Hamburg 579.
— Praktikum 513.
Caruhin, ein neues Kohlenhydrat 667.
Compositen-Köpfchen, Randblätter 658.
Cyanwasserstoff in den Samen von Pomaceen 396.
Diastase, Lichtwirkung und biologische Bedeutung 352.
—, regulatorische Bildung 309.
Diatomeen, Assimilationsversuche 500.
—, Bau und Bewegung 519.
Drainirungs-Wasser, Zusammensetzung 577.
Eiweisshildung der Pflanze aus Nitraten 466.
Elementarorganismen, pflanzliche, Anatomie und Physiologie 7.
Erfrieren der Pflanzen 442. 458.
Excursionsflora Oesterreichs 450.
Farnsporangien, Schleuderbewegungen 600.
Flora, mitteleuropäische, Synopsis 460.
— des österreichischen Küstenlandes 322.
Früchte, geflügelte, und Samen, Bau 438.
Gartenstiefmütterchen, Stammeltern 143.
Gärtnerisches Taschenwörterbuch 347.
Halbschmarotzer, grüne 641.
Hefen, Säureverbrauch 77.
Heliotropismus, positiver u. negativer 253.
Herbstfärhung und Blattöl 333.
Humus-Bildung 525.
Hydathoden 536.
Jahresringe und abnorme Belaubung 153.
Insectivore Pflanzen 78.
Kakteen, Beschreihung 410.
Kalkoxalat, Verhalteu heim Wachsen der Pflanzen 162.
Kartoffel, Speisewerth 500.
Karyokinetische Spindel, Eutstehung bei Equisetum 657.
Keimung, Einfluss von chemischen Agentien und Licht 576.
Kulturpflanzen, Production u. Wachsthumsfactoren 611.
Lathraea, Blatthöhlen, Bedeutung 536.
Laubblätter, Wachsthum und Chlorophyll 37.
Lecithin in der Pflanze 294.
Leptom der Angiospermen, Physiologie 418.
Mimicry der Eichenblattgallen 636.
Mimosa, Bewegungeu im Dunkelu 391.
—, —, Mechanismus u. Uebertragung 61.
Missouri Botanical Garden 527.
Muskatnuss 374.
Nährstoffe, Verdünnuugsgrenze hei Algen und Pilzen 616.
Nomenclaturregeln, botanische 375.
Oel in Chlorophyll und Herbstfärbung 333.
Orchideen, Knollen 629.
Pflanzen-Anatomie, physiologische 102.
— -Familien, natürliche 385.
— -Leben 310.
— -Reich, das 347.
— -Stoffe, Zersetzung mit Wasser u. Erde 12.
Pfropfung, Versuche 551.
Phänologie 306.
Physiologie végétale, Planches 334.
Pilze, Einfluss äusserer Bedingungen 591.
—, Entwickelung in bewegtem Wasser 101.
—, — auf Pollenkörnern 645.
Plasma-Verbindungen bei Volvox globator 230.
Polyembryonie von Allium 668.
Randhlätter der Compositen 658.
Reben, frühblühende 595.
Reservestoff-Behälter, Entleerung 25.
—, stickstofffreie in der Nuss 216.
Salzhefe in Häringslake 400.
Samen, gekeimte, osmotischer Druck 76.
— von Nadelholz, luftdichte Aufbewahrung 576.
Schlafbewegung der Pflanzeu 559.
Sensibilitäts-Erscheiuungen bei Pflanzen 277.
Sinneslebeu der Pflanzen 165.
Spaltöffnungen, Bau und Function 124.
Spermatozoiden bei Cycas und Gingko 97.
Stärkekörner, künstliche 528.
Stengel, blattlose, Assimilationsgewebe 646.
Stickstoff, Assimilirbarkeit dureh Pflanzen 192.
—, Bindung durch Algen und Bacterien 140.
—, Fixirung im Ackerboden 629.
— und Wurzelbildung 28.
Stoffwechsel und Kraftwechsel der Pflanzen 169. 185. 197.
— der Pflanzeu 44. 56.
Streifzüge in Wald und Flur 459.
Taeniophyllum Zollingeri, Physiologie 645.
Torfmoose, Sporenausschleuderung 369.
Transspiration tropischer Pflanzen 345.
Uredineen, Untersuchungen 512.
Variation, numerische, hei Pflauzen 281.
Vegetatiou, allgemeiner Gang 44. 56.
Violette Strahlen, Assimilationsenergie 423.
Wachsthumsfactoren und Productionsvermögen 611.
Wald, Bedeutung 503.
Wasser-Absonderuug der Pflanzen, neue Untersuchungsmethode 384.
— -Aufnahme der Pflanzen und äussere Factoren 604.
— -Ausscheidung der Blätter 86. 619.
Winden, Mechanik 113.
Wintergrüne Flora, Physiologie u. Biologie 109.
Wurzel-Bildung und Stickstoff 28.
— -Endophyten javanischer Pflanzen 150.
Zellkern, pflanzlicher 39.
Zygophyllaceen, Verbreitung u. Gliederung 241.

Allgemeines und Vermischtes.

Australischer Busch und Korallenmeer 87.
v. Baer, Karl Ernst, Weltanschauung 359.
du Bois-Reymond, Emil, Nachruf 87.
Cayley, Arthur, Nachruf 359.
Cope, Edward Drinker, Nachruf 322.
Cuviers Lebensgesehichte 310.
Des Cloizeaux, Nachruf 527.
Dreehsel, Eduard, Nachruf 632.
Elger, Thomas Gwyn, Nachruf 167.
Erkenntniss-Priucipien in Physik u. Chemie 617.
Fresenius, Carl Remigius, Nachruf 410.
Fries des Jupitertempels in Pompeji 245.
Geschichte der Naturwissenschaften 335.
Gould, B. A., Nachruf 27.
Handelsgeographie, Verein, Jahresbericht 115.
Hazlinszky, Friedrich A., Nachruf 155.
Heidenhain, Rudolf, Nachruf 606.
Herberstain und Hirsfogel 618.
Holmgren, Frithiof, Nachruf 579.
Jahrhueh der Erfindungen 166.
Juranyi, Ludwig, Nachruf 246.
Kant als Geograph 61.
Lebenserinnerungen C. Vogts 182.
Meyer, Vietor, Nachruf 553. 564.
Müller, Ferdinand v., Nachruf 103.
Müller, Fritz, Nachruf 385.
Müller, Johannes, Leben 267.
Naturforschende Gesellsch. i. Freiburg, Berichte 659.
Naturforscherversammlung in Braunschweig, Bericht 540.
Preisaufgaben 16. 79. 195. 235. 248. 259. 272. 284. 299. 336. 544.
v. Sachs, Julius, Nachruf 460. 472.
Sohncke, Leonhard, Nachruf 670.
Sonnblick-Verein, Bericht 336.
Steenstrup, Japetus, Nachruf 514.
Steiner, Jacob, Briefwechsel 14.
Substanzbegriff in d. Naturwissenschaft 658.
Sylvester, James Joseph, Nachruf 359.
Taubert, Paul, Nachruf 182.
Unterricht, naturgeschichtlicher 39.
Weierstrass, Karl Theodor Wilhelm, Nachruf 218. 232.

Autoren-Register.

A.

Abegg, Rich., Dielektricitätsconstante und Kälte 111. 671.
—, Kathodenstrahlen und Farbe der Salze 543.
Agafanoff, V., Absorption ultravioletter Strahlen 15.
Agassiz, Alex. u. Woodworth, W. M., Eucope 344.
Agostini, de G., Orta-See 246.
Ahlborn, F., Schwebflug und Flugapparate 534.
Ames, J. S. und Humphreys, W. J., Druck und Spectrallinien 447.
Andersson, Joh. Gunnar, Phosphorite 100.
André s. Berthellot 44. 56.
Andrews, Th., Sprünge im Stahl 259.
Appellöf, A., Actiniengattungen 309.
Appleyard, Rollo, Flüssige Cohärer 436.
Apt, Richard, Lechersches System 323.
Archibald, Douglas, Wetterprognosen, indische 93.
Arnold, Wilhelm, Luminescenz 26.
Ascherson, Paul und Graebner, Paul, Synopsis 460.
Auria, d' Luigi, Sternbewegungen 607.

B.

Backlund, P., Sonnenfinsterniss 1896 271.
Bade, E., Angelfischerei 632.
—, Fischzucht 385.
—, Süsswasser-Aquarium 114.
Baer, v. K. E., Cuviers Lebensgeschichte 310.
Bagard, H., Hallsches Phäuomen 99.
Bailey, S. J., Neue Doppelsterne 195.
Bailhache, G. s. Rivière, G. 551.
Bancroft, Wilder D., Phase Rule 669.
Barbéra, A. G., Galle 283.
Battelli, A., Entladungsröhren, photographische Wirkungen 393.
— und Garbasso, A., Kathodenstrahlen, Filtriren 615.
Battelli, Federico, Tiefste Töne 616.
Bauer, M., Edelsteinkunde 194.
Baumhauer, H., Mineralogie 258.
Beard, J., Embryology 282.
Beattie, J. Corruthers s. Kelvin, Lord, 137. 204. 308.
Beck, Paul, Substanzbegriff 658.
Beck, R., Elbthalgebiet 564.
Becquerel, Henri, Uranstrahlen 10. 279. 336.
Beer, Theodor, Accommodation des Kephalopodenauges 511.
Behrens, H., Mikrochemische Analyse 297. 525.
—, Schlagwetterfrage 77.
Belopolsky, A., Doppelstern Castor 214.
Bemmelen, van W., Erdmagnetische Declination 1500 bis 1700 535.
Benoist, R., Verschiedenheit d. Röntgenstrahlen 247.
Bent, J. Theodor, Hundetreue 195.
Berberich, A., Doppelsternbahnen 133.
—, Komet Perrine und Biela 65.
—, Masse d. kleinen Planeten 285.
—, Mondveränderungen 337.
—, Nachruf auf Elger 167.
—, Nachruf auf Gould 27.
—, Planet Jupiter 479. 493.
—, Planetoiden, neue 84.
—, Bornemann, Georg, Müller, Otto, Jahrbuch der Erfindungen 166.
Berge, R., Vögel von Zwickau 374.
Bergeat, A., Der Stromboli 513.
Bernstein, J., Nachruf auf du Bois Reymond 87.
—, Nachruf auf Heidenhain 606.
—, Nachruf auf Holmgren 579.
Berthelot, Heliumverbindungen 179.
—, Kupfer in Chaldäa 499.
—, Stickstoffabsorption in Kohlenstoffverbind. 356.
—, Wasserstoff-, Sauerstoffverbindung, Anfang 590.
— und André, Vegetation 44. 56.
Besson, A., Phosphoroxydul 486.
Bidwell, Shelford, Farben-Umkehrung 503.
Billwiller, R., Regen der Schweiz 242.
Blanckenhorn, M., Bodenbewegungen 180.
Bloch, J., Radula-Entwickeluug 147.
Bobek, Karl, Projectivische Geometrie 524.
Bock, A., Dampfspannung 111.
Bodensteiu, Max, Zersetzung v. JH im Licht 256.
Bodländer, G., Anorganische Chemie 553.
Böhm, Georg, Thierfährten im Tertiär 11.
Boirivant, A., Blattlose Stengel 646.
Boller, W., Südlicht 177.
Bokorny, Th., Verdünnung d. Nährstoffe 616.
Borgmann, J. J., Thermoluminescenz 439.
Born, G., Verwachsungsversuche an Amphibienlarven 482. 495.
Bornemann, Georg s. Berberich, A. 166.
Börnstein, R., Niederschläge in Berlin 234.
Borzì, A., Sensibilität der Pflauzen 277.
Bose, Jagadis Chunder, Elektrische Wellen 353.
Böse, Fang einer Ringelnatter 580.
Bosi, Italo, Widerstand bewegter Lösungen 435.
Bouchard, Ch., Argon und Helium in Mineralquellen 64.
Bouilhac, Raoul, Stickstoffbindung 140
Boys, C. V., Schallschatten 476.
Branco, W., Temperaturen d. Bohrlöcher 327.
—, Vulkanische Durchbruchkanäle 344.
Brandes, G., Ascaris lumbricoides, Entwickelung 168.
—, Vogelmagen, Structur 139.
Braun, C., Gravitationsconstante 273.
Braun, Ferdinand, Elektrische Leitung der Krystalloberflächen 22.
—, —, Magnetischer Strom 40.
Braun, M., Cysticercus 49.
Brauns, R., Chemische Mineralogie 424.
—, Mineralogie 399.
Bréal, E., Zersetzung von Pflanzenstoffen 12.
Brezina, A., Meteoritensammlung 34.
Brion, Georg, Leitende und nichtleitende Kohle 112.
Broca, André, Intensität und Höhe der Töne 543.
Brown, Horace T. und Pickering, Speucer, Wärmetönung bei Hydrolyse u. Multirotation 422.
Brun, Albert, Brechungsindex des Quarz 272.
Buchner, Eduard, Gährungschemie 399.
—, Gährung ohne Zellen 191.
Budgett, Sidney P. s. Loeb, Jacques 248.
Bunte, H., Chemische Technik und wiss. Forsch. 335.
Burckhardt, C., Pleurotomariiden 383.
Burgerstein, Alfred, Transspiration der Pflanzen 345.
Burián, Richard und Schur, Heinrich, Nucleïnbildung 407.
Burke, John, Absorption des Fluorescenzlichtes 619.
Burnham, S. W., Bahn vou 44 Bootis 370.
Burri, R. s. Stutzer, A. 206.
Buschan, C., Centralblatt f. Anthropologie 26.
Bussard, L. s. Coudon H. 500.
Bütschli, O., Künstliche Stärkekörner 528.

C.

Cadet, Le, G., Luftelektricität 671.
Cailletet, L., Höhenluft, Zusammensetzung 278.
—, Höhenmessung im Luftballon 660.
Camichel, Charles, Ampèremeter 503.
Campbell, E. D., Eisensulfid, Diffusion in Stahl 183.
Campbell, W. W., Marsspectrum 272.
Campetti, Adolfo, Entladung durch X-irte Luft 562.

Camphausen, v. B., Hydroiden 195.
Cannon, W. B. s. Davenport, C. B. 311.
Cardani, Pietro, Entladungen in Elektrolyten 138.
—, Wärme in Nebenleitung bei Entladungen 36.
Carlgren, O., Zoantharien 263.
Carpiaux, Ém. s. Laurent, Ém. 466.
Cattaneo, Carlo, Elektrische Leitung von Salzlösungen in Gemischen 656.
Causard, Vivipare Eintagsfliege 101.
Cellier, L., Elektricitäts- und Wärmeleitung 536.
Charpy, Georges, Legirungen, Constitution 422.
Chassy, A., Elektrocapillarer Versuch 265.
Chree, C., Luftelektricität in Kew 21.
Christomanos, A. C., Hagelkörner (O.-M.) 405.
Chrustschoff, Russium 464.
Chudzinski, Th., Muscles peauciers 167.
Cieslar, Adolf, Nadelholzsamen, Aufbewahrung 576.
Classen, Alexander s. Roscoe, Sir Henry 258.
Claus, C., Zoologie 232.
Clayton, H. Helm, Drachenbeobachtungen 283.
—, Fluggeschwindigkeit von Enten 132.
Clever, A. s. Muthmann, W. 394.
Cohen, E., Meteoreisen von Forsyth 347.
Cohn, E., Elektrische Ströme 525.
Cohn, Fritz, Jupitermond 224.
Cohn, Georg, Pyrazolderivate 267.
Cohnstein, Wilhelm und Michaëlis, Hugo, Chylusfett im Blut 229.
Colton, A. L., Sonnenfleck, grosser 156.
Conklin, E. G., Zellen im Darmkanal von Landisopoden 576.
Constam, E. J. und Hansen, v. A., Ueberkohlensäure 507.
Conwentz, H., Bernstein 69.
Corbino, O. M., Dielektricitätsconstante und Zug 235.
Cornu, A., Saitenschwingungen 15.
Cornu, Maxime, Wasserabsonderung d. Pflanzen 384.
Coudon, H. und Bussard, L., Esskartoffel 500.
Crato, E., Elementarorganismus 7.
Credner, Hermanu, Geologie 593.
Crick, G. Ch. s. Foord, A. 606.
Crookes, William, Diamanten 649.
Crova und Houdaille, Aktinometrische Messungen auf d. Montblanc 137.
Czapek, F., Leptom 418.

D.

Dahms, P., Klarkochen des Bernsteins 394.
Dames, W., Bearbeitete Pferde-Scapula 256.
Dammer, U., Seidenraupe, Aufzucht 647.
Daniel, L., Pfropfung von Helianthus 551.
Dannemann, Friedrich, Geschichte der Naturwissenschaften 335.
Dathe, E., Schlesisches Erdbeben 522.
Davenport, C. B. und Cannon, W. B., Phototaxis 311.
David, L. und Scolik, Ch., Photographisches Notizbuch 311.
Davies, Benjamin s. Lodge, Oliver 627.
Davison, Charles, Erdbeben, tägliche Periode 204.
Decharme, C., Töne eingeschnittener Stäbe 178.
Dehérain, P. P., Drainirungswasser 577.
—, Stickstofffixirung im Boden 629.
Delaunay, Planetenabstände 132.
Demerliac, R., Schmelztemperatur und Druck 227.
Dependorf, Th., Zahnsystem v. Galeopithecus 24.
Des Coudres, Th., Magnetische Drehung 98.
Deslandres, H., Kathodenstrahlen, Abstossung 330.
—, Kathodenstrahlen, Zusammensetzung 394.
—, Sonnenfinsterniss 1896 99.
Dewar, James und Fleming, J. A., Dielektricitätsconstante in Kälte 111. 497. 613.
— —, Quecksilberleitung in grösster Kälte 10.
— —, Wismuthwiderstand in Kälte 52. 319.
— s. Moissan, H. 458. 628.
Dippel, Leopold, Mikroskop 230.
Dollfus, Adrien, Subterrane Isopoden 536.
Donati, L., Röntgenstrahlen 79.
Dorn, E. und Völlmer, B., Affinität und Kälte 293.
Doss, B., Süsswasserkalke 357.
Douglas, Vierter Jupitermond 336.
Dreser, H., Nervenzellen nnd Narcotica 132.
Drude, P., Elektrische anomale Dispersion (O.-M.) 1. 17.
—, Fernewirkungen 597. 609. 621. 637.
Drygalski, v., Grönlandexpedition 397.
Dubois, Raphael, Lichtentwickelung lebender Wesen 208.
Dufour, Henri, Sonnenschein der Schweiz 63.
Duperray, C., Magnetfeld und rotirende Glascylinder 128.
Dürigen, B., Amphibien Deutschlands 346.
Dutto, U., Wärme d. Murmelthiere 52.

E.

Ebert, Hermann s. Wiedemann, Eilhard 646.
Ecker, A. u. Wiedersheim, R., Anatomie des Frosches 78.
Eder, J. M., Jahrbuch der Photographie 618.
—, Pigmentverfahren 246.
Effront, Jean, Carubin 667.
Ehlert, Horizontalpendelbeobachtungen 199.
Ehreuburg, Trägheitsbahnglobus 457.
Ekama, W., Rother Regenbogen 335.
Elbs, K., Accumulatoren 103.
Elster, J. und Geitel, H., Lichtelektr. Wirkung der Kathodenstrahlen 47.
—, —, Luftelektricität 349. 365. 377. 389.
Emich, F., Entzündlichkeit explosiver Gasgemische 575.
Emmerling, O., Schimmelpilzgährung 319.
Engel, Th., Geognostischer Wegweiser 154.
Engler, A., Pflanzenfamilien 385.
—, Zygophyllaceen, Verbreitung 241.
Erdmann, Hugo und Köthner, Paul, Rubidiumdioxyd 243.
Eriksson, Jacob, Kiefernblasenrost 512.
Errera, L. und Laurent E., Planches de Physiologie végétale 334.
Eschenhagen, M., Erdmagnetische Elemente 439.
—, Schnelle Aenderungen d. Erdmagnetismus 476.
Ewart, Aufhebung der Assimilation 79.

F.

Fischel, Alfred, Wachsthum des Embryos 135.
Fischer, A., Bau der Bacterien 295.
Fischer, Ed., Uredineen 512.
Fischer, Emil, Caffeïn, Xanthin, Harnsäure 304.
—, Synthese des Theobromin 610.
—, Synthese der Xanthinkörper 640.
Fitzgerald, G. F. s. Wilson, W. E. 220.
Fleming, J. A. s. Dewar, James 10. 52. 111. 319. 497. 613.
Fleming, M. s. Pickering, E. C. 626.
Flöricke, C., Sumpf- und Strandvögel 399.
Florio, Fortunato, Hallsches Phänomen 39.
Foerster, F. s. Mylius, F. 128.
Folgheraiter, G., Coërcitivkraft etruskischer Gefässe 243.
—, Gesteinsmagnetismus, Ursache 375.
—, Inclination zur Etruskerzeit 3.
Foord, A. und Crick, G. Ch., Fossile Cephalopoden 606.
Foote, Warren M., Meteorit 265.
Forbes, G., Wechselströme 193.
Forel, F. A., Alpenglühen 311.
—, Gletscher-Bewegungen 659.
—, Seiches und Luftdruck 613.
Foster, Michael, Fortschritte der Physiologie 571. 585.
Frech, Fr., Colorado-Cañon 153.
—, Radstädter Tauern 165.
Frentzel, Johannes, Quelle der Muskelkraft 656.
Fricke, Robert, Differentialrechnung 397.
Friedel, C., Fette aus ägypt. Gräbern 371.
Friedel, G, Zeolithe 320.
Friedheim, Carl, Quantitative Analyse 409.
Fritsch, Carl, Elektrolytische Leitung fester Körper 255.
Fritsch, Karl, Excursionsflora 450.
Fromme, Carl, Erschütterung und Magnetismus 435.
Frühling und Schulz, Zuckerindustrie, Rohstoffe 374.
Futterer, K., Erdbeben in Baden 51.

G.

Garbasso, A., Insectenschuppen 36.
— s. Battelli, A., 615.
Gaskell, W. H., Abstammung der Wirbelthiere 83.
Gattermann, Ludwig, Elektrolytische Reduct. arom. Nitrokörper 382.
Geikie, Archibald, Ancient volcanoes of Great Britain 489.
Geitel, H. s. Elster, J. 47. 349. 365. 377. 389.
Gerber, Paul, Erkenntnissprincipien 617.
Gerland, G., Fries in Pompeji 245.
Germanos, N. K., Gorgonaceen 142.
Giesel, F., Färbung der Haloidsalze 299.
Gilg, E. s. Schumann, K. 347.
Gladstone, J. H. und Hilbert, W., Metalle und Röntgenstrahlen 48.
Glazebrook, R. T., Wärme 140.
Glücksmann, C. s. Přibram, R. 595.
Gockel, A., Luftelektricität 588.
Godlewski, Emil, Eiweissbildung 466.
— und Polzeniusz, F., Alkoholbildung höherer Pflanzeu 653.
Goebel, K., Blatthöhlen von Tozzia und Lathraea 536.
Gore, G., Gravitation und Voltawirkung 457.
Gotch, Francis und Macdouald, J. S., Erregbarkeit und Temperatur 101.
Gräbner, P., Nachruf auf F. v. Müller 103.
— s. Ascherson, Paul 460.
Graetz, L., Elektricität 604.
Graf, J. H., Steiners Briefwechsel 14.
Graham, J. Y., Trichina spiralis 623.
Grassi, G. B., Aal, Fortpflanzung 176.
Green, L. Reynolds, Diastase 352.
Greenwood, M., Makronucleus von Carchesium 96.
Griesbach, H., Propädeutik 282.
Gruber, August, Sitzungsber. d. Freiburger naturf. Gesellschaft 659.

Guillaume, J., Sonnenthätigkeit 27.
Günther, Siegmund, Geophysik 449. 617.
—, Ilylokinese 293.
Guntz, Lithiumnitrid 99.
Gürich, Georg, Paläozoicum 539.

H.

Haacke, W., Numerische Variation 281.
Haberlandt, G., Hydathoden 536.
—, Pflanzenanatomie 102.
Häcker, V., Keimbahn von Cyclops 331.
Hagen, Joannes G., Euleri operum index 438.
Hagenbach, Aug., Helium 143.
Hagenbach-Bischof, Elektrische Ventilwirkungen 115.
Hamann, Otto, Höhenfauna 14.
Hammarsten, Olof, Gerinnung und Kalksalze 129.
Hammerl, H., Koth-Untersuchung 644.
Hannemann, V. s. Kraatz-Koschlau, v. 139.
Hansen, v. A., Ueberkohlensaure Salze 507.
Hanstein, v. R., Nachruf auf Cope 322.
—, Nachruf auf Fritz Müller 385.
—, Nachruf auf Steenstrup 514.
Hargitt, Ch. W., Regenerationsversuche 615.
Harker, J. A., Gefrierpunktbestimmung 63.
Harmer, S. F. und Shipley, A. E., Natural History 63.
Hartig, Robert, Blitzschläge in Bäumen 488.
Hartlaub, C., Reproduction des Manubriums 85.
Haucheorne, Kohlenlager in Nyassa 576.
Hausmann, S., Trematoden der Süsswasserfische 37.
Haycroft, John Berry, Luminosität und Photometrie 372.
Heald, E. D., Giftwirkung verdünnter Lösungen 20.
Heape, Walter, Künstliche Besamung von Säugethieren 387.
Heck, L., Matschie, P., Martens, v., Dürigen, B., Staby, L., Krieghoff, E., Das Thierreich 578.
Heen, de P., Positive und negative Funken 335.
Hegelmaier, F., Polyembryonie v. Allium 668.
Heinricher, E., Halbschmarotzer 641.
Hellmann, G., Periode der Windgeschwindigkeit 661.
Helmholtz, H. v., Vorlesungen über Lichttheorie 539.
Helsing, Gustaf, Torfmoor 113.
Hemptinne, de A., Leuchten verdünnter Gase 607.
Henderson, J. B. s. Stroud, W. 215.
Henderson, W. Craig und Henry, J., Aetherbewegung im Magnetfelde 567.
Henry, J. s. Henderson, W. Craig 567.
Herbst, C., Regeneration von Antennen 76.
Hergesell, H., Internationale Ballonfahrt 419.
Hering, H. E. und Sherrington, C. S., Hemmungserscheinungen 648.
Hermann, L., Hungergefühl 220.
—, Physikal. Erscheinung an Nerven 383.
Hertwig, Oscar, Froschei und Centrifugalkraft 226.
—, Zeit- und Streitfragen 257.
Hertwig, R., Zoologie 374.
Hertzka, A., Photographische Chemie 321.
Herzfeld, H., Repetitorium der Chemie 374.
Hesse, R., Lichtorgane niederer Thiere 455.
Heycock, C. O. und Neville, F. H., Structur fester Legirungen 440.
Heymous, R., Insecten, Entwickelung 119. 280.
Hibbert, W. s. Gladstone, J. H. 48.
Hibsch, Böhmisches Mittelgebirge 322.
Hildebrand, F., Blüthenfarbe 235.
Hillebrand, Carl, Polhöhe, Schwankungen 115.
Hillmayr, Wilhelm, Gefrierpunkt der Schwefelsäure 580.
Himstedt, F., Ablenkung der Röntgenstrahlen 595.
Hirase, Spermatozoiden bei Gingko 97.
Hodgkinson, Alex., Hagelkörner 515.
Hoff, J. H. van't, Salzahlagerungen 441.
Hoffmanu, M. Willibald, Entladungsstrahlen 188.
Homén, Theodor, Bodentemperatur in Mustiala 86.
Hoppe, Eduard, Regen im Walde 50.
Houdaille s. Crova 137.
Hüfner, G., Diffusionscoëfficieut 190.
Huggins, William, Spectra der Doppelsterne 649.
—, — der Hauptsterne im Orionnebel 642.
— und Frau Huggins, Calciumspectrum 601.
Hultkrantz, J. Wilhelm, Ellenbogengelenk 425.
Humphreys, W. J., Spectrallinien und Druck 469.
— s. Ames, J. S. 447.

I.

Ihering, v. H., Sociale Wespen 37.
Ikeno, S., Spermatozoiden bei Cycas 97.
Israel, O. und Klingmann, Th., Oligodynamische Erscheinungen 239.

J.

Jacobson, P., Nachruf auf Victor Meyer 553. 564.
Jacquemin, Georges, Aromatische Stoffe, Entwickelung 564.
Janse, J. M., Wurzelendophyten 150.
Jaubert, Joseph, Temperaturschwankungen und Bodenoberfläche 491.
Jewell, L. E., Wasserdaupf der Atmosphäre 190.
Johansson, J. E., Kohlensäure und Muskelthätigkeit 395.
—, Kohlensäureabgabe und Temperatur 603.
Jones, A. C., Spectra des Cd, Zn, und Haloidverbindungen 655.
Jorissen, W. P., Sauerstoff, Activirung 203.
Jost, L., Mimosebewegungen 391.
Jovitschitsch, W. Z. s. Losanitsch, S. M. 165.

K.

Kahlenberg, Louis und True Rodney H., Giftwirkung u. Dissociation 20.
Kastle, J. H., Chemische Analogie der Ca-, Ba- und Sr-Salze 470.
Kaufmann, W., Ablenkbarkeit der Kathodenstrahlen 522.
—, Emission der Metalle für X-Strahlen 452.
Kayser, E., Fauna des Dalmanitensandsteins 143.
Keilhack, Konrad, Praktische Geologie 231.
Kelvin, Lord, Beattie, J. C. und Smoluchowski, de Smolan C., Elektrisirung der Luft durch Röntgenstrahlen 137.
—, —, —, Leitung der Luft durch Röntgen- und ultraviol. Strahlen 204.
—, —, —, Uranstrahlen 308.
Kermauner, F., Koth-Untersuchung 644.
Kerntler, F., Elektrodynamisches Grundgesetz 333.
Kerner v. Marilaun, Anton, Pflanzenleben 310.
Kjelmark, Knut s. Sernander, Ruttger 113.
Kinkelin, F., Seltene Fossilien 26.
Kirchhoff, Gustav, Mathematische Physik 423.
Klebs, Georg, Fortpflanzungsphysiologie 14.
Klein, Karl Robert, Depolarisation 666.
Klemenčič, Ignatz, Magnetische Nachwirkung 589.
Klingmann, Th. s. Israel, O. 239.
Knopf, O., Elemente des Kometen Perrine 324.
Knudsen, Martin, Meerwassergase und Plankton 164.
Kny, L., Mechanische Beeinflussung der Zellscheidewände 213.
Kobelt, W., Zoogeographie d. Mollusken 593.
Koelliker, v. A., Energiden von Sachs 547.
Kogevnikow, Instinct 12.
Kohl, F. G., Assimilation in blauen und violetten Strahlen 423.
Kohlrausch, F., Praktische Physik 38.
Koken, Ernst, Leitfossilien 182.
Kolkwitz, R., Winden 113.
König, Arthur, Blaublindheit 487.
König, A., Polydaktylie 245.
Korn, Arthur, Gravitationsmodell 521.
Kosaroff, Peter, Wasseraufnahme der Pflanzen 604.
Köthner, Paul s. Erdmann, Hugo 244.
Kraatz-Koschlau, v. K. und Hannemann, V., Elaeolithsyenit 139.
Krass, M. und Laudois, H., Botanik 595.
Kraus, Gregor, Kalkoxalat, Bedeutung 162.
Kries, v. J., Farbenblinde Netzhautzone 205.
Krigar-Menzel, Otto, Gravitationsconstante und Dichte der Erde (O.-M.) 145. 157.
Kronecker, Fr., Javas Feuerberge 131.
Krümmel, Otto, Gezeitenwellen 301. 313.
Kükenthal, W., Alcyonaceen 142.
—, Zoologische Forschungsreise 141. 194. 491.
Kwietniewsky, Casimir R., Actiniaria 195.

L.

Lampe, E., Nachruf auf Cayley und Sylvester 359.
—, Nachruf auf Weierstrass 218. 232.
Landois, H. s. Krass, M. 595.
Landsberg, Bernhard, Streifzüge 439.
Lang, v. V., Capacität, Messung mit Wage 476.
Langer, Joseph, Gift der Honigbiene 299.
Laurent, Ém., Marchal, Ém. und Carpiaux, Ém., Eiweissbildung der Pflanzen 466.
— s. Errera, L. 334.
Lauterborn, R., Diatomeen 519.
Lebedew, Peter, Akustische Resonatoren 665.
Leclerc du Sablon, Orchideen-Knollen 629.
—, Reservestoffe 216.
Leduc, A., Dichte des Stickstoffs, Sauerstoffs und Argons 113.
Lehmann, O., Theorie elektrischer Entladungen 342.
Lehmann-Nitsche, R., Bajuvaren 63.
Leydekker, R., Nesopithecus 64.
Lidforss Bengt, Wintergrüne Flora 109.
Littrow, Wunder des Himmels 193.
Löb, Walther, Elektrochemie 459.

Lockyer, J. Norman, Chemie der heissesten Sterne 451.
Lockyer, William J. S., Mars 41.
Lodge, Oliver J., Neuere Anschauungen über Elektricität 373.
— und Davies, Benjamin, Lichtemission im Magnetfelde 627.
Loeb, Jacques, Influenzwirkung a. Nerven 516.
— und Budgett, Sidney P., Galvanotropismus 248.
Loesener, Nachruf auf Taubert 182.
Loew, Ernst, Ornithophile Blüthen 523.
Loewy u. Puiseux, Mondoberfläche 453.
Loewy, A., Loewy, J. und Zuntz, Leo, Höhenklima 340.
Loewy, J. s. Loewy, A. 340.
Lönnberg, C., Spirula 357.
Losanitsch, S. M. und Jovitschitsch, M. Z., Synthesen durch Effluvium 165.
Lowell, Percival, Merkur 312.
—, Venus-Karte 207.
Lucas, A., Mesitylen 437.
Ludwig, H., Brutpflege bei Poolus 591.
Luedecke, O., Minerale des Harzes 439.
Lummer, O., Graugluth und Rothgluth 583.
Lunge, G., Gasanalytische Tabellen 246.
Lutz, L., Cyanwasserstoff in Pomaceen 396.
Lyman, Benjamin S., Magnet. Declination und geolog. Structur 648.

M.

Macdonald, J. S. s. Gotch, Francis 101.
Mac Dougal, D. T., Chlorophyll und Wachsthum 37.
—, Mimosa-Bewegung 61.
Mach, E., Mechanik 605.
—, Wärmelehre 206.
Majorana, Quirino, Diamanten, künstliche Darstellung 667.
—, Kathodenstrahlen 307. 549. 643.
Manca, Gregorio, Hungernde Schildkröten 153.
Manora, Frau, Saturnring, Theilung 336.
Maquenne, L., Osmotischer Druck in Samen 76.
Marchal, Ém. s. Laurent, Ém. 466.
Marcuse, A., Atmosphärische Luft 26.
Marsh, O. C., Devon-Wirbeltbier 116.
Martens, F. F., Glasscalen 543.
Martini, Tito, Benetzungswärme 613.
Mascart, Luftballonfahrten 51.
Maul, R. s. Stutzer, A. 206.
Maurizio, A., Pilze auf Pollenkörnern 645.
Maury, Antonia C., Sternspectra 581.
Mayer, Adolf, Frostschäden, Ursache 458.
Mazzotto, D., Brechungsindex d. Wassers für elektrische Wellen 143.
—, Elektrische Doppelbrechung des Holzes 655.
Mc Clelland, J. A., Kathoden- u. Lenardstrahlen 505.
Mebius, C. A., Polarisation in Vacuumröhren 126.
Mehnert, E., Kaiuogenesis 316.
Meinardus, Wilhelm, Wetterprognose für längere Zeit (O.-M.) 105. 647.
Meisenheimer, J., Limax, Entwickelung 293.
Melani, P. G., Magnetismus uud Entladungen 446.
Mendelejeff, D., Verhrennungswärmen 498.
Mermet, A., Kohlenoxyd, Nachweis 412.
Merriam, C. H., Kurzohriges Kaninchen 156.
Metz, de, G., Magnetische Ablenkung der X-Strahlen 486.
Metzner, R., Gärtnerisches Wörterbuch 347.
Meunier, Stanislaus, Asphalt 259.
Meyer, Arthur, Plasmaverbindungen 230.
Meyer, Richard, Chemische Forschung u. Technik 545. 557. 569.
Meyer, Stefan, Fortpflanzung mechanischer Impulse 370.
Meyer, Victor, Jodososäuren (O.-M.) 477.
— und Molz, W., Mesitylen 437.
— u. Recklingbausen, v. Max, Langsame Oxydation des H und CO 11.
— und Saam, Ernst, Oxydationsverlauf 607.
Michaëlis, Hugo s. Cohnstein, Wilh. 229.
Michaëlis, L., Tritonei, Befruchtung 201.
Michaelsen, W., Oligochaeten 194.
Michel, M. A., Regeneration 257.
Michelson, Albert A., Aether und Erdbewegung 485.
—, Strahlung im Magnetfelde 535.
Moeller, J., Koth-Untersuchung 644.
Moericke, Chilenische Anden 74.
Mohn, H., Meteorolog. Beobachtungen bei Sonnenfinsterniss 220.
Moissan, Henri, Eisencarbid 400.
— und Dewar, J., Fluorverflüssigung 458. 628.
Molisch, H., Algenernährung 61.
—, Blüthenfarbe der Hortensien 320.
—, Erfrieren der Pflanzen 442.
Molz, W. s. Meyer, V. 437.
Monaco, Prinz Albert, Expedition der „Princesse Alice“ 183.
Monckmann, J., Zickzack-Funken und Blitze 227.
Monticelli, F. S., Adelotacta zoologica 6.
Moore, J. E. S., Fauna d. Tanganyikasees 487.
Morgan, T. H., Astrosphären, künstliche 49.
Morley, Edward W., Sauerstoff, Wasserstoff, Dichte und Atomgewichte 367.
Müller, Fritz, Doppelbestäubung 484.
Müller, Joh., Seen des Salzkammergutes 216.
Müller, O., Messkunde 459.
Müller, Otto s. Berberich, A. 166.
Müller, P. A., Schneetemperatur u. Verdunstung 125.
Müller-Thurgau, Stickstoff u. Wurzelbildung 28.
Muraoka, H., Johanniskäferlicht 72.
Muthmann, W., Volumtheorie der Krystalle 117.
— und Clever, A., Stickstoffpeutasulfid 394.
Mützel, K., Röntgenstrahlen 115.
Mylius, F., Foerster, F. u. Schoene, G., Eisencarbid 128.

N.

Nabokisch, A., Phänologie 306.
Naccari, A., Osmotischer Druck, Messung 179.
Nagel, W. A., Eiweissverdauender Speichel 11.
Naumann, C. F., Mineralogie 503.
Nawaschin, S., Sporenausschleuderung d. Torfmoose 369.
Nawratzki, E., Cerebrospinalflüssigkeit 628.
Nehring, A., Herberstain 618.
Nestler, Wasserausscheidung der Blätter 86. 619.
Neville, F. H. s. Heycock, C. O. 440.
Newall, Sternbewegungen 452.
Newcomb, Simon, Probleme der Astronomie 413. 429.
Noll, F., Frühblühende Reben 595.
—, Nachruf auf v. Sachs 460. 472.
—, Sinnesleben der Pflanzen 165.
Normann, W. W., Krümmungen der Regenwürmer 452.
Noyes, Arthur A. u. Whitney, Willis R., Auflösungsgeschwindigkeit 603.
Nussbaum, M., Johannes Müller 267.

O.

Ochsenius, O., Erdölbildung 60.
Oltmanns, F., Heliotropismus 253.
Ortmann, A., Trapeziidae 396.
—, Verbreitung der Meeresthiere 43.
Osmond, F. s. Roberts-Austen, W. C. 28.
Osterbout, W. G. V., Karyokinese bei Equisetum 657.
Ostwald, Wilh., Allgemeine Chemie 358.
—, Ueberkaltung 416.
Otto, Marcus, Ozondichte 152.
—, Ozon und Phosphorescenz 139.
Oumoff, N. und Samoiloff, A., Elektrische Bilder im Felde Hittorffscher Röhren 35.

P.

Pacher, G. s. Vicentini, C. 164.
Pagnoul, Assimilirbarkeit des Stickstoffs 192.
Palmer, A. de Forest jr., Dampfcondensation 73.
Palmer, T. Chalkley, Diatomeen, Assimilation 500.
Pandolfi, M., Elektrische Entladuug und Temperatur 371.
Pannekoek, A., Lichtwechsel von β Lyrae 636.
Parker, T. J., Biology 540.
Paschen, F. s. Runge, C. 163. 481.
Pauer, J., Lichtabsorption in Dämpfen 457.
Penck, Albrecht, Verdunstung u. Abfluss 297.
Perkin jr., William Henry und Thorpe, Jocelyn Field, Camphoronsäure 339.
Pernter, J. M., Regenbogen 465.
Perrin, Jean, Dielektricum u. Entladung durch X-Strahlen 127.
—, Röntgenstrahlen, Entladende Wirkung 307.
Perrotin, Helligkeit des Kometen Giacobini 104.
—, Mars 251.
Petersen, O. G., Jahresringe und Belaubung 153.
Pettersson, Otto, Klima und Meeresströmungen 29.
Pettinelli, P., Elektricitätsentladung d. dünne Plättchen 627.
Pfeffer, W., Aufhebung der Assimilation 79.
—, Diastase, Bildung 309.
—, Sauerstoffbindung in Bacterien 33.
—, Stoff- und Kraftwechsel d. Pflanze 169. 185. 197.
—, Zellhaut und Zellkern 328.
Pickering, Ed. C., Bruce-Teleskop 247.
—, Neue Wasserstofflinien in Sternspectren 173.
—, Sternhaufeu, Zählung 363.
— und Fleming, M., Sternaufnahmen 626.
Pickering, Spencer s. Brown, Horace T. 422.
Pidaux, J., Alpenglühen 167. 619.
Plagemann, A., Salpeterbildung 62.
Plateau, Felix, Blumen und Insecten 130. 407.
Pockels, F., Gesteinsmagnetismus 192.
Pollock, James Arthur s. Threlfall, Richard 74.
Polzeniusz, F. s. Godlewski, E. 653.
Pope, W. J., Refractionsconstanten von Krystallen 380.
Pospichal, Ed., Flora d. österr. Küstenlandes 322.

Potonié, H., Autochthonie der Kohlenflötze 563.
Prausnitz, W., Koth-Untersuchung 644.
Precht, Julius, Kathodenstrahlen 318.
Preece, W. H., Telegraphiren ohne Draht 400.
Přibram, R. und Glücksmann, C., Drehungsvermögen und Volum 595.
Przibram, H., Regeneration b. Crustaceen 76.
Puggenheimer, S., Elektricität durch X-Strahlen 528.
Puiseux s. Loewy 453.
Puriewitsch, K., Reservestoff-Entleerung 25.

Q.

Quincke, G., Rotation im const. elektr. Felde 81.
—, Viscosität isolirter Flüssigkeiten im elektrischen Felde 643.

R.

Ramsay, William, Unentdecktes Gas 517. 529.
— und Travers, Morris W., Gasbestandtheile der Mineralien 382.
Ranke, Johannes, Frühmittelalterliche Schädel aus Lindau 508.
Rawitz, B., Taubheit der Albinos 79. 595.
Ray, Julien, Pilzentwickelung u. Bewegung 101.
—, Pilze und Medium 591.
Rayleigh, Lord, Optische Verstärkung der Photographien 660.
Recklinghausen, v. Max s. Meyer, Victor 11.
Regnard, P. und Schloesiug fils, Th., Argon im Blute 266.
Reibmayr, A., Inzucht 459.
Reiff, G., Molecular-elektrische Vorgänge 230.
Reimann, Scheinbare Grösse der Sonne 208.
Reinganum, Max, Dampfdruckerniedrigung 104.
Renault, B., Fossile Bacteriaceen 135.
Riccò, A., Sonnenflecke-Niveau 329.
Richard, Jules, Gase des Meerwassers 164.
Richards, Theodore William und Trowbridge, John, Leitung der Elektrolyte 387.
— s. Trowbridge, John 325. 421.
Richter, Aladar, Nachruf auf Hazlinszky 155.
—, Nachruf auf Jurányj 246.
Riem, J., Komet Tebbutt 92.
Rievel, H., Regeneration bei Anneliden 32.
Riggenbach-Burckhardt, A., Perlschnurblitze 363.
Righi, Augusto, Eindringen elektrischer Wellen in Metalle 602.
—, L'Ottica delle oscillazioni elettriche 490.
Rinne, F., Chabasit 590.
—, Desmin 320.
Rivière, G. u. Bailhache, G., Pfropfung 551.
Rizzo, G. B., Argon-Spectrum 574.
—, Erdmagnetische Elemente in Turin 556.
—, Sonnenwärme, Messung 635.
Roberts-Austen, W. C. und Osmond, F., Goldlegirungen 28.
Rodewald, H., Stärke, Quellung 50.
Roger, J. W. s. Thorpe, T. E. 343.
Roiti, A., X-Strahlen, Emission d. Metalle 659.
Romanoff, L. s. Spring, W. 48.
Römer, F., Gorgiiden 194.
Röntgen, W. C., X-Strahlen, Eigenschaften 406.
Roscoe, S. Henry E. u. Classen, Alex., Anorgan. Chemie 258.
Rosemann, Rudolf, Stickstoff-Ausscheidung beim Menschen 160.
Rothpletz, A., Rheinthal 550.
Roule, Fauna Corsicas 448.
Roux, W., Furchungszellen und Schema 18.
Rubens, H. u. Trowbridge, A., Ultrarothe Strahlen 342.
Rubner, Max und Lewaschew, v., Feuchtigkeitsschwankungen 492.
Rudolph, E., Seebeben 432.
Runge, C. und Paschen, F., Sauerstoff der Sonne 163.
—, —, Serienspectra des O, S u. Se 481.
Russel, H. C., Südpolarlicht 464.
Russel, W. J., Metallstrahlen 595.
Rutherford, E., Röntgenstrahlen u. Gase 353.
— s. Thomson, J. J. 53.
Ruvarac, Vasa, Abfluss und Niederschlag in Böhmen 297.
Rykatschew, M., Wasserstand u. Niederschlag 524.
Rywosch, S., Blattöl und Herbstfärbung 333.

S.

Saam, Ernst s. Meyer, Victor 607.
Sagnac, G., Umwandlung der X-Strahlen durch Metalle 574.
Salomon, Karl, Insectivore Pflanzen 78.
Saenger, Näseln 324.
Samoiloff, A. s. Oumoff, N. 35.
Sauter, F., Kugelblitze 217.
Schaudinn, F., Centralkorn 55.
— und Siedlecki, M., Coccidien 664.
Scheiner, J., Bewegung hellerer Nebel 491.
Schellenberg, H. C., Spaltöffnungen 124.
Schenk, A., Clavulariiden 141.
Schips, K., Irisirende Wolken 654.
Schjerning, Wilhelm, Pinzgau 471.
—, Die Pinzgauer 553.
Schlechtendahl, v., Brauukohlenflora 85.
Schlesinger, Ludwig, Differentialgleichungen 501.
Schloesing fils, Th., Argon der Atmosphäre 35.
—, Gährung in festen Medien 562.
— s. Regnard, P. 266.
Schmeil, O., Naturgeschichtl. Unterricht 39.
Schmidt, A., Lothlinie, Abweichung 265.
—, Vertheilung des Erdmagnetismus 111.
Schmidt, G. C., Polarisirte Fluorescenz 381.
— s. Wiedemann, E. 298. 589.
Schoene, G. s. Mylius, F. 128.
Schöne, G. H., Kant als Geograph 61.
Schostakowitsch, W., Mucor proliferus 591.
Schott, O., Elektrisches Capillarlicht 78.
Schreiber, Paul, Hydrologie der Elbe 552.
—, Niederschlag, Periodicität 58.
Schrodt, J., Farnsporangien, Bewegung 600.
Schubert, Hermann, Arithmetik 490.
—, Fünfstellige Logarithmentafeln 512.
Schück, A., Jacobsstab 78.
Schukow, Iwan, Säureverbrauch d. Hefen 77.
Schultheiss, Durchsichtigkeit der Luft im Schwarzwald 151.
Schultze, Ernst, Alchemie 311.
Schultze, L. S., Antipathorien 141.
Schulze, F. E., Epithelzellen, Zellmembran 75.
Schumann. K., Kakteen 410.
— und Gilg, E., Pflanzenreich 347.
Schur, Mars, Abplattung 116.
Schur, Heinrich s. Burian, Richard 407.
Schuster, Arthur, Erdmagnetismus 72.
Schwalbe, B., Namenregister zu den Fortschritten der Physik 669.
—, Physikalische Nomenklatur 636.
Schwalbe, G., Frost, Eis- und Sommertage 445.
Schwartze, Th., Elektrotechnik 298.
Schweiger-Lerchenfeld, v. A., Atlas der Himmelskunde 668.
Schwippel, Karl, Die Erdrinde 167.
Scolik, Ch. s. David, L. 311.
Scupin, H., Gonoidschuppen 373.
See, T. J. J., Doppelstern (β 883) 468.
—, Neue Doppelsterne 156.
Selenka, E., Zoologisches Taschenbuch 409.
Semon, Richard, Im australischen Busch 87.
—, Zoolog. Forschungsreise in Australien 38. 181. 426.
Semper, M., Eocän, Klima 23.
Sentis, H., Oberflächenspannung 341.
Sernander, Ruttger u. Kjelmark, Knut, Torfmoore 113.
Shenstone, W. A., Reine Substanzen 299.
Sherrington, C. S. s. Hering, H. E. 648.
Shipley, A. E. s. Harmer, S. F. 63.
Sidgreaves, Walter S. J., Spectrum β Lyrae 445.
Siedentopf, Henri, Capillarität geschmolz. Metalle 291.
Siedlecki, M. s. Schaudinn, F. 664.
Simonin, Bahn der Hekuba 388.
Smoluchowski de Smolan, M. s. Kelvin, Lord 137. 204. 308.
Sobotta, J., Belone, Entwickelung 23.
Sorauer, Asphaltdämpfe und Vegetation 608.
Spitaler, Rudolf, Breitenschwankungen, Ursache 399.
Spitzer, W., Nucleoproteïde 522.
Spring, W., Absorptionsspectr. u. Molecularstructur 401.
— und Romanoff, L., Lösungen im Zink 48.
Stahl, Ernst, Pflanzenschlaf 559.
Steinbrinck, C., Farnsporangien, Bewegungen 600.
Stock, van der, G. F., Indischer Archipel 13.
Stoklasa, Julius, Lecithin der Pflanzen 294.
Stoll, Zoogeographie der Wirbellosen 659.
Stölzle, R., Karl Ernst v. Baer 359.
Strasburger, Eduard, Botanisches Praktikum 513.
Straubel, H., Lothlinie, Veränderungen 420.
Streun, G., Nebel der Schweiz 92.
Stromer v. Reichenbach, Freiherr E., Geologie deutscher Schutzgebiete 12.
Stroud, W. und Henderson, J. B., Leitung der Elektrolyte 215.
Struve, Ludwig, Procyon-Begleiter 608.
Stutzer, A., Burri, R. und Maul, R., Bacillus radicicola 206.
Süss, Franz E., Erdbeben v. Laibach 532.
Swerinzew, Leonidas, Alpenseen 578.
Swinton, A. A. C., Durchdringungsfähigkeit der X-Strahleu 446.
—, Kathodenstrahlen 354.
—, Magnetismus und elektrische Entladungen 85.
Sykora, J., Sonnenfinsterniss-Expeditionen 323.

T.

Tacchini, P., Sonnenstrahlung in Italien 387.
—, Sonnenthätigkeit 183.
Tammann, G., Erstarrungsgeschwindigkeit 510.
—, Harnsecretion 66.
Tanret, C., Aspergillus niger 180.
Tarr, Ralph S., Klima von Grönland 434.
Tbierry, de Maurice, Ozon auf d. Montblanc 254.
Thomas, F., Heliotaxis von Pflanzenmilben-Larven 427.
—, Mimicry der Eichenblattgallen 636.
Thompson, Silvanus P., Dynamomaschinen 564.
Thomson, J. J. und Rutherford, E., Elektricitätsleitung und Röntgenstrahlen 53.
Thorpe, Jocelyn Field s. Perkin jr., William Henry 339.
Tborpe, T. E. und Roger, J. W., Viscosität 343.
Threlfall, Richard und Pollock, James Arthur, Röntgenstrahlen 74.
Tittmann, H., Regeneration des Periderms etc. 266.
Trabert, Wilhelm, Luftelektricität 341.
—, Meteorologie 207.
Travers, Morris W., Helium, Trennung 283.
— s. Ramsay, William 382.
Treutlein, P., Logarithmentafeln 448.
Troje, Oscar, Nachruf auf Sohncke 670.
Trouessart, E. L., Catalogus mammalium 439.
Trowbridge, A. s. Rubens, H. 342.
Trowbridge, John, Aether, Elektricitätsleitung 464.
— und Richards, Tbeodore Wm., Gase, Widerstand bei oscillat. Entladung 421.
—, —, Multiple Spectra der Gase 325.
— s. Richards, Theodore William 387.
True, Rodney H. s. Kahlenberg, Louis 20.
Tschirch, A., Nachruf auf Drechsel 632.
Tumlirz, O., Strömungslinien 427.
Tutton, A. E., Krystallgestalt u. Atomgewicht 117.

U.

Ule, Willi, Die Saale 502.
Unbehaun, J., Selectionstheorie 207.

V.

Valentin, Juan, Argentinien 424.
Valentiner, W., Astronomie 130.
Vandevelde, J. J., Samenkeimung und Licht 576.
Vanhöffen, E., Schwarmbildung 192.
Venukoff, Michel, Klima d. Mandschurei 451.
Verrill, A. E., Nächtliche Schutzfarben 290.
Verworn, M., Physiologie 605.
—, Protoplasma und constanter Strom 60.
—, Zellen, Physiologisches 107.
Vicentini, G., Erderschütterung, merkwürdige 412.
— und Pacher, G., Tesla-Ströme 164.
Villard, P., Lösung in Gasen 59.
Villari, E., Effluvium und Elektricitätsentladung der Gase 292.
—, Effluvium und X-Strahlen 152.
—, Elektricitätsentladung der Luft durch X-Strahlen und Elektricität 470.
—, Elektrischer Zustand des Knallgases 511.
Viré, Armand, Sinnesorgane von Sphaeromides und Aselliden 536.
Vogel, H. C., Lichtabsorption der Linsen 110.
Vogel, J. G., Astronomische Geographie 646.
Vogt, C., Lebenserinnerungen 182.
Vogt, J. G., Wesen der Elektricität 267.
Voigt, A., Hamburger botanische Institute 579.
Voigt, E., Elektrischer Lichtbogen 154.
Voigt, W., Einwanderung der Planarien 212.
Voigt, Woldemar, Theoretische Physik 592.
—, Wärmeleitung der Krystalle 228.
Völlmer, E. s. Dorn, E. 293.

W.

Wadsworth, F. L. O., Quarzfäden für astron. Instrumente 528.
Wahl, v. C., Geflügelte Früchte u. Samen 438.
Wahnschaffe, F., Eiszeit in Deutschland 103.
Walcott, Ch. D., Report Geological Survey 298. 345.
Wallach, O., Ketone, Lichtabsorption 331.
Walser, H., Erdoberfläche, Aenderungen 280.
Walter, B., Röntgen-Röhren 235.
— Schillerfarben 629.
Warburg, E., Funkenverzögerung 278.
Warburg, O., Muskatnuss 374.
Wasmann, E., Instincte, Entwickelung 500.
—, Instinct und Intelligenz 334.
—, Myrmekophile Acarinen 422.
—, Seelenleben der Thiere 471.
Wassiljeff, A., Merkuroberfläche 80.
Weber, E., Wald 503.
Weber, M., Fauna von Südafrika 433.
Wedell-Wedellsborg, P. S. Baron, Neue Wärmetheorie 578.
Wehmer, C., Salzhefe 400.
Weinschenk, Färbung der Mineralien 355.
—, Meerschaum 308.
—, Minerallager des Gross-Venediger 215.
Weiss, Pierre, Magnetismus v. Legirungen 156.
Weisse, A., Randblätter der Compositen 658.
Werner, F., Reptilien Oesterreich-Ungarns 154.
Wesenberg-Lund, C., Süsswasserbryozoen 403.
Wesendonck, K., Entladende Wirkung der Flammengase (O.-M.) 288.
Whetham, W. C. Dampier, Ionisirungsvermögen der Lösungsmittel 549.
Whitman, C. O und Wheeler, W. M., Zoological Bulletin 568.
Whitney, Willis R. s. Noyes, Arthur A. 603.
Wiechert, E., Wesen d. Elektricität 237. 249. 261.
Wiedemann, E., Physikalisches Institut 218.
— und Ebert, H., Physikalisches Praktikum 646.
— und Schmidt, G. C., Kathodenstrahlen, Ablenkung 298.
—, —, Leitung verdünnter Gase 589.
Wiedersheim, R. s. Ecker, A. 78.
Wiesner, J., Taeniopbyllum 645.
Wilczynsky, E. J., Tbeorie der Sonnenrotation 552.
Willem, Victor, Wachsthum d. Schnecken und Wasservolumen 235.
Willey, A. Nautilus-Eier 168. 229.
Wilsing, J., Elektrodynamische Sonnenstrahlung 9.
Wilson, C. T. R., Condensation v. Wasserdampf 497.
Wilson, E. B., The Cell 166.
Wilson, W. E. und Fitzgerald, G. E., Temperatur des elektrischen Lichtbogens 220.
Wimar, C., Graptolithen 129.
Winkler, Clemens, Entdeckung neuer Elemente 209. 221.
Witt, O. N., Künstlicber Indigo 662.
Wittrock, Stiefmütterchen 143.
Wollny, E., Humusbilduug 525.
—, Wachsthumfactoren u. Production 611.
Wood, R. W., Temperaturen iu Geissler-Röhreu 58.
—, Vorlesungsversuch über Anziehung 427.
Woodwortb, W. M. s. Agassiz, Alex. 344.
Wulff, Th., Rückstandsbildung bei Condensatoren 330.
Wülfing, A., Meteoriten in Sammlungen 408.

Z.

Zacharias, O., Biolog. Station Plön 449.
Zander, Enoch, Jodreaction des Chitins 448.
Zeeman, P., Magnetismus und Lichtemission 174. 535.
Ziegler, H. E., Brieftauben 550.
Zimmermann, A., Zellkern 39.
Zopf, W., Nebensymbiose 448.
Zuntz, Leo s. Loewy, A. 340.
Zuntz, N., Stoffwechsel und Muskelarbeit des Hundes 672.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XII. Jahrg. 2. Januar 1897. Nr. 1.

Das Verhalten der Substanzen gegen elektrische Schwingungen.

Von Professor Dr. P. Drude in Leipzig.

(Original-Mittheilung [1]).

Es ist hinreichend bekannt, welche Mannigfaltigkeit das optische Verhalten der verschiedenen Snbstanzen darbietet, und dass das Studium derselben zur Charakterisirung der Snbstanzen die werthvollsten Beiträge liefert; beruht ja doch die Spectralanalyse ebenfalls anf der Verschiedenartigkeit des optischen Verhaltens stark erhitzter Körper.

Die optischen Eigenschaften eines Körpers bezeichnen sein Verhalten gegen Aetherschwingnngen sehr knrzer Periode. Das Gebiet der Aetherschwingungen ist nnn aber ein nngeheuer weites, an die schnellen Lichtschwingnngen reihen sich die langsameren Wärmeschwingungen und die noch weit langsameren elektrischen Schwingnngen an.

Die epochemachenden Arbeiten von Hertz haben nns die Mittel in die Hand gegeben, elektrische Schwingungen sehr verschiedener Perioden herstellen zu können. Es ist anf ihre Herstellnng und quantitative Messnng seit Hertz viel Mühe verwandt worden und zwar znnächst in der Absicht, um gewisse allgemeine Eigenschaften der elektrischen Schwingnngen festznlegen, bei denen das specifische Verhalten der ponderabeln Materie gegenüber diesen Schwingungen nicht wesentlich von Einfluss ist. Der glänzende Erfolg dieser Arbeitsrichtung liegt hanptsächlich in der Bestätignng der elektromagnetischen Theorie des Lichtes.

Aber dies ist nicht die einzige Frncht, die zn pflücken ist. Die Arbeiten jener ersten Richtnng haben zugleich ein ansgezeichnetes Handwerkszeug fnr die descriptive Physik der Materie geliefert, für die Kenntniss des Verhaltens der verschiedenen, in der Natnr vorkommenden Snbstanzen gegenüber den elektrischen Schwingnngen.

Diese Kenntniss ist nicht weniger wichtig, wie die der optischen Eigenschaften, und daher tritt jetzt auch in den Arbeiten nber elektrische Schwingungen mehr und mehr dieser Zweck in den Vordergrund, das Verhalten der Snbstanzen ihnen gegenüber bequem nnd sicher messen zn können. — In der That ist die Verschiedenartigkeit des Verhaltens der Körper anf dem elektrischen Gebiete nicht geringer wie anf dem optischen Gebiete, sondern im Gegentheil eher grösser. Schwankt doch der elektrische Brechungsexponent zwischen 1 nnd 9, während der optische bei durchsichtigen Substanzen zwischen 1 und 3 liegt; nur wird das Verhalten jeder einzelnen Substanz bei grösserer Langsamkeit der Schwingnngen einfacher und übersichtlicher, nämlich insofern, als es nicht so stark und plötzlich mit der Schwingungsperiode variirt, wie im Gebiete der schnellen Schwingungen. Man kann dies schon daraus entnehmen, dass auch im emittirten Lichte eines Gases die Spectrallinien nach der violetten Seite zn sich sehr viel mehr häufen, als nach der rothen Seite.

Für diese Vereinfachung des specifischen Verhaltens einer Substauz gegenüber langsameren Schwingnngen giebt es einen ersichtlichen Grnnd, anf den ich aber hier nicht eingehen möchte. Aber es ist die Frage anfzuwerfen, ob nicht im Gebiete der herstellbaren [1]) elektrischen Schwingungen die Vereinfachung schon so weit geht, dass die specifischen Eigenschaften einer Snbstanz überhaupt nicht mehr von der Schwingungsperiode abhängen. Die Untersuchnng einer Substanz vermittelst schneller elektrischer Schwingnngen würde dann an Interesse verlieren, man könnte beliebig langsame Schwingungen eines Inductionsapparates oder gar elektrostatische Felder benutzen.

Dem ist nun aber nicht so. Zunächst müssen wir festsetzen, dnrch welche Grössen wir die elektrischen Eigenschaften einer Substanz qnantitativ definiren wollen. Gerade wie es für jede optische Schwingnng bestimmter Periode, d. h. Farbe, zwei charakteristische Constanten giebt, nämlich Brechnngsindex und Absorptionsindex, so auch fnr jede elektrische Schwingung. Der elektrische Brechnngs- nnd Absorptionsindex ist ebenso zu definiren, wie der optische. Im Gebiete sehr langsamer elektrischer Schwingungen, wozu wir alle mit dem Telephon beobachtbaren rechnen wollen, deren Schwingnngszahl also etwa nnterhalb 16 000 pro Secunde (Grenze der Hörbarkeit) liegt, pflegt man durch die Diëlektricitätsconstante und

[1]) Zwei in Wiedemanns Annalen erschienene Aufsätze des Verf. über diese Gegeustände sind in dieser Zeitschrift X, S. 636, 1895 und XI, S. 420, 1896 referirt.

[1]) Die schnellsten elektrischen Schwingungeu sind bisher von P. W. Lebedew (Wiedem. Ann. 56, 1, 1895; Rdsch. X, 614) hergestellt worden. Ihre Wellenlänge in Luft beträgt 6 mm, ihre Schwingungszahl (Zahl der Doppelschwingungen) 50 000 Millionen in der Secunde.

specifische Leitfähigkeit die elektrischen Eigenschaften einer Substanz auszudrücken. Letztere beiden Constanten stehen in einer gewissen Beziehung zu dem oben definirten Brechungsindex und Absorptionsindex Bei sehr geringer Leitfähigkeit ist z. B. die Diëlektricitätsconstante gleich dem Quadrate dos Brechungsindex; ferner verschwindet der Absorptionsindex, wenn keine Leitfähigkeit vorhanden ist. Letzterer Umstand ist sofort zu verstehen, denn beide Constanten sind ja ein Ausdrnck für die Fähigkeit der Substanz, die elektrische Energie als solcho zu vernichten, d. h. in Wärme umznsetzen.

Letztere Eigenschaft hat nun die Leitfähigkeit in um so höherem Grade, je laugsamer die Periode der elektrischen Schwingung ist, und um so mehr verdeckt die Leitfähigkeit das Vorhandensein einer zweiten, Energie erhaltenden Constante, der Diëlektricitätsconstante.

Um über letztere Aufschluss zu erhalten, muss man daher elektrische Schwingungen benutzen, die um so schneller sind, je grösser die Leitfähigkeit der Snbstauz ist. So wird z. B. das elektrische Verhalten destillirten Wassers bei elektrostatischen Experimenten oder bei Schwingungszahlen selbst von 100 in der Secunde vollständig allein beherrscht durch den Werth seiner Leitfähigkeit. Seine Diëlektricitätsconstante gewinnt erst Einflnss, wenn die elektrische Kraft mindesteus 4000 mal per Secunde hin- und herschwankt, d. h. bei Schwingungszahlen, die bei Anwendung eines Telephons als hoher Ton sich bemerklich machen. Will man besser leiteude Elektrolyte auf ihre Diëlektricitätsconstante untersuchen, z. B. eine 5procentige, wässerige Kupfersulfatlösung, so muss man schon viel schnellere, nicht mehr im Telephon bemerkliche, elektrische Schwingungen der Schwingungszahl 400 Millionen oder mehr pro Secunde anwenden, die mit den von Hertz gelehrten Hülfsmitteln herzustellen sind. Metalle hebesitzen eiue so grosse Leitfähigkeit, dass man selbst mit Hülfe der schnellsten, herstellbaren, elektrischen Schwingungen bisher noch kein deutliches Anzeichen für Vorhandcusein einer Diëlektricitätsconstante erhalten hat.

Zeigen diese Betrachtungen zur Genüge, dass man zur Untersuchung leitender Substanzen die Hülfe der elektrischen Schwingungen nicht entbehren kann, so wird das Interesse ihrer Anwendung noch wesentlich dadnrch erhöht, dass schon innerhalb des bis jetzt herstellbaren Gebietes der elektrischen Schwingungen jene eigenthümlichen Aenderungen der elektrischen Constanten mit Aenderung der Periodenzahl bemerklich werden, die im optischen Gebiete als Dispersionserscheiuungen nnd als auswählende Absorption bekannt sind. Die Eigenthümlichkeit dieser Erscheinungen besteht, allgemein gesprochen, darin, dass aus Beobachtungen bei Schwingungen einer bestimmteu Periode das Verhalten der Substanz für Schwingnngen einer nicht nahe benachbarten andereu Periode nicht vorausberechnet werden kann.

Die Verhältnisse werden am übersichtlichsten, wenn wir Substanzen betrachten, welche keine bei stationären elektrischen Strömen beobachtbare Leitfähigkeit besitzen, oder wenigstens nur eine derartig geringe, dass sie für die angewandten elektrischen Schwingungen vollständig zu ignoriren ist [1]). Trotzdem werden nun bei gewissen Substanzen schnelle elektrische Schwingungen stark absorbirt und zwar (im Gegensatz zu der durch etwaige Leitfähigkeit bewirkten Absorption) um so mehr, je schneller die Schwingungeu sind. Derartiges Verhalten wollen wir kurz anomale, elektrische Absorption nennen. Die bisher mit Schwingungen der Schwingungszahl 400 Millionen pro Secunde untersuchten Flüssigkeiteu haben mir nun die Regel gezeigt, dass anomale Absorption an das Vorkommeu der Hydroxylgruppe OH im Molecül geknüpft ist, und in isomeren Reihen mit höherem Moleculargewicht zunimmt. So zeigen die Alkohole sämmtlich anomale Absorption, der Methylalkohol wenig, der Aethylalkohol schon bedeutend, der Amylalkohol und Glycerin sehr stark. Letztere absorbiren diese elektrischen Wellen in demselben Grade, wie eine wässerige Salzlösung vou 6000mal grösserer Leitfähigkeit, nämlich so bedeutend, dass auf der Strecke von $^3/_2$ Wellenlängen die elektrische Energie ungefähr vollständig vernichtet ist. — Ebenso zeigteu die Fettsäuren: Ameisensäure, Essigsäure, Propionsäure, Buttersäure, Isovaleriansäure anomale Absorption. — Dagegen zeigten die Aether, Ketone, Aldehyde diese Erscheinung nicht.

Dass diese Hydroxylgruppe wesentlich zum Zustandekommen der elektrischen, anomalen Absorption ist, wird noch deutlicher dadurch bewiesen, dass der elektrisch anomale Aethylalkohol bei Ersetzuug seiner Hydroxylgruppe durch Jod oder Brom in elektrisch normale Körper verwandelt wird: Aethyljodid und Aethylbromid siud völlig absorptionsfrei. — Umgekehrt wird das absorptionsfreie Benzol durch Einführnng der Hydroxylgruppe in das anomal absorbirende Phenol verwandelt. — Concentrirte Rohrzuckerlösungen zeigen ebenfalls anomale Absorption, Gelatinelösungen nicht.

Dass die anomale Absorption im allgemeiuen mit wachsendem Moleculargewicht zunimmt, macht vielleicht erklärlich, weshalb Wasser trotz Vorhandenseins der Hydroxylgruppe absorptionsfrei ist; das Moleculargewicht des Wassers ist zu niedrig, um dic Erscheinnng schou bei diesen, im Vergleich zu den Wärmeschwingungen noch langsamen Aetherschwingungeu zeigen zu können.

Hand in Hand mit der anomalen Absorption kann man anomale, elektrische Dispersion wahrnehmen; der elektrische Brechungsexponent nimmt mit zunehmender Schwingungszahl zum Theil sehr stark ab.

So fand ich für Glycerin bei der Schwingungszahl $N = 150 . 10^6$ pro Secnnde als Werth des elektri-

[1]) Wie oben bemerkt, vermindert sich ja der Einfluss dieser Leitfähigkeit mit wachsender Schwingungszahl.

schen Brechungsexponenten $n = 6{,}25$; für $N = 400 \cdot 10^6 : n = 5{,}04$. Diese Zahlen sind kürzlich durch andere Beobachter[1]) für noch grössere Schwingungszahlen ergänzt worden. Es ergab sich für $N = 3520 \cdot 10^6 : n = 3{,}76$, für $N = 37500 \cdot 10^6 : n = 1{,}84$. — Ebenso besitzt man für Aethylalkohol[2]) eine schon ziemlich vollständige, elektrische Dispersionscurve, in der n von dem Werthe 5 bis auf 2,6 abnimmt. — Allerdings ist die Dispersion öfter auch gering, obwohl anomale Absorption vorhanden ist, z. B. bei Pheuol und den hochmolecularen Fettsäuren.

Dieses gleichzeitige Auftreten von anomaler Absorption und anomaler Dispersiou tritt in völlige Analogie mit der optischen, anomaleu Dispersion. Auch darin besteht eine Analogie mit dem optischen Verhalten der Körper, dass ausserhalb des Absorptionsgebietes normale Dispersion auftritt, d. h. dass der Brechungsexponent mit wachsender Schwingungszahl zunimmt. Ich konnte diese normale Dispersiou bei einigen Aethern, Ketoneu und Aldehydeu deutlich bemerken, bei Wasser ebenfalls, sie ist aber dort sehr gering. So ist z. B. für Benzaldehyd (Bittermandelöl) $n = 3{,}80$ für sehr kleine Schwingungszahlen, $n = 4{,}24$ für die Schwingungszahl $N = 800 \cdot 10^6$ pro Secunde.

Man hat zur Erklärung der optischen Absorptiou und Dispersion, sowohl der normaleu wie der anomalen, die Eigenschwinguugen der Molecüle der Substanz herangezogen. Dieselbe Erklärung werden wir hier für die analogen, elektrischen Erscheinungen heranziehen; es handelt sich hier nur um sehr viel langsamere Eigenschwingungen der Molecüle, um ihre sogenannteu Grundschwingungen, da ja die elektrischen Schwingungen sehr viel langsamer, als die optischen siud. Merkwürdig ist nun, dass bei schon verhältnissmässig langsamen, elektrischen Schwingungen, z. B. der Schwingungszahl $N = 400 \cdot 10^6$, überhaupt schon derartige Erscheinungen auftreten, welche zeigen, dass die Grundschwingungszahleu der Molecüle von nicht wesentlich höherer Grössenordnung sind, als die angewandten elektrischen Schwingungen. Aber dass dem glücklicherweise so ist, macht diese Untersuchungen mit elektrischen Schwingungen so reizvoll und verspricht noch manchen Aufschluss über Molecularеigenschaften und chemische Constitution der Substanzen. So kann vielleicht in manchen Fälleu, in denen eine Entscheidung bisher noch nicht hat gefällt werden können, die Anwesenheit der Hydroxylgruppe durch Beobachtung der elektrischen Absorption entschieden oder mindestens höchst wahrscheinlich gemacht werden[3]). Dass derartige Beobachtungen höchst einfach und mit deu geringsten Suhstanzmengen anzustellen sind, wird unten bei Beschreihung der Apparate hervorgehen. — Die Wirksamkeit der OH-Gruppe habeu wir uns uach diesen Vorstellungen so zu denken, dass durch sie allemal langsame Eigenschwingungsperioden der Molecüle hervorgehracht werden, und zwar, da die genauuten Erscheinungeu bei höherem Moleculargewicht stärker hervortreten, um so langsamere, je complicirter das Molecül gebaut ist, d. h. je höher das Moleculargewicht ist. Dass letzteres eintreten muss, ist ja ohue weiteres leicht verständlich, sowohl wenn man die Atome als schwingungsfähige elektrische, oder auch als ponderable Theilchen auffasst.

Ich möchte jetzt die von mir gewählte Versuchsanordnung und Apparate kurz heschreibeu[1]), da sie so einfach sind, dass sie jedermann herstellen kann, der im Besitze eines Ruhmkorffschen Inductoriums von etwa 2 cm Funkeulänge oder einer gut wirkeuden Influenzmaschine ist. So hoffe ich, dass manche Leser dieser Zeitschrift die Versuche selbst anstellen können. (Schluss folgt.)

[1]) V. v. Lang, Ber. d. kais. Akad. d. Wiss. in Wien, math.-naturw. Kl. 105, II, 1896; Rdsch. XI, 176. A. Lampa, Ibid.

[2]) Cole (Wied. Ann. 57, 290, 1896) hat zuerst die anomale Dispersion des Aethylalkohols nachgewiesen.

[3]) Acetessigester zeigt keine anomale Absorption, er besitzt also keine OH-Gruppe. Dies steht mit der neueren chemischen Auffassung in Uebereinstimmuug.

G. Folgheraiter: Untersuchungen über die magnetische Inclination zur Etrusker-Zeit. (Rendiconti Reale Acc. dei Lincei. 1896, Ser. 5, Vol. V (2), p. 127, 199, 242, 293.)

Die siuureiche Methode, durch welche Herr Folgheraiter eine Erweiteruug des Beobachtungsmaterials zur Beurtheilung der säcularen Variationen der magnetischen Inclinatiou zu erzielen versuchte, ist hier bereits ausführlich mitgetheilt worden (Rdsch. XI, 517). Von der Thatsache ausgehend, dass gebrannter Thon einen Magnetismus zeigt, der ihm während des Brennens durch den Erdmagnetismus inducirt worden war, hoffte er durch Messung des Magnetismus in alten Gefässen, die in den Gräbern der alten Etrusker gefunden wurden, noch jetzt Richtung uud Intensität des Erdmagnetismus ermittelu zu könuen, der damals iu vorchristlicher Zeit heim Brennen der Thongefässe auf dieselben eingewirkt hatte. Ob der hier betretene Weg der richtige sei, musste erst durch eine Reihe von Vorversuchen entschieden werden.

Zunächst musste die Frage eutschieden werden, ob der jetzt in einem alten Gefässe gefundene Magnetismus zu demjenigen, der ihm während des Brennens mitgetheilt worden, irgend welche Beziehuug habe. Wir haben aus dem ersten Referate bereits erfahren, dass die verschiedenen Gefässe, die seit Jahrhunderten unberührt in den Gräberu gestanden hatten, sehr verschieden orientirte Magnetisiruugen besassen, wodurch entschieden bewiesen war, dass der Erdmagnetismus auf die Gefässe nach ihrer Aufstelluug in den Gräbern nicht mehr eingewirkt hat; denn die spätere Induction hätte auf alle neben einander stehenden Gefässe gleich eiuwirken,

[1]) Ausführlichere Beschreibung habe ich in Wied. Ann. 55, 633, 1895; 58, 5, 1896 und in den Ber. d. k. sächs. Ges. d. Wiss. math.-phys. Kl. 1896, Heft IV gegeben. Der Apparat wird, zu quantitativen Messungen geeignet, vom Mechaniker Donner des Leipziger physikalischeu Institutes auf Bestellung geliefert.

in allen gleich gerichtete Magnetismen hervorrufen müssen. Ihre verschiedenen Magnetismen zeigten, dass die Gefässe nicht während ihres Jahrhunderte langen Nebeneinanderstehens, sondern schon früher magnetisirt worden waren, nämlich zur Zeit des Brennens, wobei sie ganz andere Stellungen zu einander eingenommen haben können, so dass die damalige Erdinduction ihnen zwar eine gleichgerichtete Magnetisirung ertheilte, auf die jedoch bei der Aufstellung der Gefässe selbstverständlich keine Rücksicht genommen war.

In zweiter Reihe musste ermittelt werden, mit welcher Genauigkeit sich aus der Orientirung des Magnetismus, die man jetzt in den Gefässen findet, feststellen lasse, welches die erdmagnetische Inclination zu jener Zeit gewesen sei. Diese Frage wurde einer eingehenden experimentellen Untersuchung unterzogen. Verf. fertigte sich aus Thon eine Reihe von symmetrischen Objecten, Cylinder, Kegel, Doppelkegel etc. von verschiedenen Dimensionen an und brannte dieselben in genau bestimmten Stellungen; dann untersuchte er ihren freien Magnetismus, aus dessen Vertheilung sich die Neigung ihrer magnetischen Axe ergab. Dieser Werth wurde hierauf verglichen mit der Richtung des erdmagnetischen Feldes, und die Unterschiede zwischen ihnen ergaben die Correctionen, die man in den Einzelfällen an den Richtungen der magnetischen Axe der Objecte anbringen muss, um aus ihnen die Richtung der Inclination zu finden. Was aber hier von den jetzt hergestellten Thongegenständen gilt, kann mit Recht auf die alten Gefässe Anwendung finden, die aus demselben Stoffe bestehen, durch dieselbe magnetisirende Kraft magnetisirt worden sind, und später während der Jahrhunderte magnetisch nicht verändert wurden.

Der Verf. beschreibt ausführlich die Herstellung und das Brennen seiner Versuchsobjecte, die Messungen der Vertheilung des freien Maguetismus an den verschiedenen Punkten der Gefässe, die Art, wie die gefundenen Ablenkungen des kleinen Magnets des Intensimeters zur Berechnung der freien Magnetismen verwerthet wurden, sowie die bei den Messungen erhaltenen Werthe. Eine ganze Reihe von Cylindern, deren äusserer Durchmesser und Wanddicke gleich waren, während die Höhen zwischen 22,7 und 117 mm variirten, wurden in senkrechter Stellung im Ofen gebrannt; dann wurde mit einem ringförmigen Intensimeter von 22 mm Durchmesser in einem Abstande von 25,5 mm von dem zu untersuchenden Punkte die Messung ausgeführt. Die berechneten Werthe der Neigung der magnetischen Axe waren bei niedrigen Cylindern verhältnissmässig wenig verschieden von der Neigung des erdmagnetischen Feldes; die reducirten Werthe kamen derselben immer näher, je grösser die Durchmesser der Gefässe waren, so dass es wahrscheinlich wurde, dass in Cylindern von verschiedenen Dimensionen, aber von hinreichender Länge und ziemlich grossem Durchmesser, die Differenzen zwischen den beiden Neigungen fast gleich bleiben. Mit den geeigneten Correctionen kann man also mit hinreichender Annäherung auf Grund der Vertheilung des freien Magnetismus die Richtung berechnen, in welcher die magnetisirende Kraft gewirkt hat.

Weiter untersuchte Verf., mit welcher Genauigkeit man die Richtung des inducirenden magnetischen Feldes aus der Richtung des inducirten Feldes bestimmen kann, wenn die Thoncylinder in verschiedenen Orientirungen gebrannt werden. Sodann wurden Doppelkegel aus Thon hergestellt und der Einfluss dieser Gestalt und namentlich der Oeffnungswinkel der Kegel auf die Neigung der Magnetisirungsaxe bestimmt; ebenso in besonderen Versuchsreihen der Einfluss anderer Gestaltungen der Gefässe auf die Vertheilung des Magnetismus in denselben. Auf die interessanten Ergebnisse dieser Untersuchungen soll hier, unter Hinweis auf die Originalmittheilung, nicht eingegangen werden; nur soviel sei angeführt, dass die gefundenen Beziehungen die Möglichkeit, aus dem Magnetismus der gebrannten Gefässe die Neigung des inducirenden Feldes abzuleiten, immer bestätigten. In einzelnen Fällen fanden sich unerklärliche Anomalien in der Vertheilung des Magnetismus, die man bei den Gefässen, die in bestimmten, bekannten Stellungen gebrannt worden waren, sehr leicht ermitteln konnte, die aber für die Untersuchung alter Gefässe, und für die Ableitung von Schlüssen auf die Richtung der inducirenden Erdkraft verhängnissvoll sein konnten. Es stellte sich jedoch heraus, dass man die Existenz solcher Anomalien stets erkennen kann, wenn man den Magnetismus am Boden und am oberen Rande des Gefässes, oder, wo dieser fehlt, an dem grössten Umfange seines Bauches vergleicht.

Mit diesen Erfahrungen ausgerüstet, konnte nun Herr Folgheraiter an die Untersuchung der magnetischen Inclination zur Zeit, als die auf uns gekommenen, etruskischen Thongefässe gebrannt wurden, gehen. Die Hauptbedingung für dieselbe war eine sichere Kenntniss der Lage der alten Objecte beim Brennen. Wenn es nun auch im allgemeinen schwer ist, hierüber ein Urtheil zu fällen, so giebt es doch bestimmte Formen, für welche soviel günstige Bedingungen zusammenkommen, dass sie im Ofen eine ganz bestimmte Orientirung hatten, dass es kaum möglich ist, eine andere anzunehmen.

Für die Untersuchung wurden um eine Axe symmetrische Objecte ausgesucht, die im Ofen sicherlich vertical aufgestellt gewesen waren, nämlich die Oinochoai (Weinkrüge), deren typische Form die sphäroidaler Gefässe ist mit langem Halse, der in einen hoch aufsteigenden Schnabel endet, während der Henkel dem äussersten Theile des Schnabels gegenüber vom oberen Rande des Halses zum Bauche geht; sie können nur mit ihrer geometrischen Axe in verticaler Richtung gebrannt sein. Und dasselbe gilt für die Thoneimer, die aus grossen, cylindrischen oder konischen Becken mit bogenförmigem Henkel bestehen. Von beiden Arten von Gefässen ist kein Zweifel darüber möglich, dass sie in senkrechter Lage mit ihrer Basis nach unten stehend gebrannt wurden. Auch für andere Objecte kann man annehm-

men, dass sie im Ofen mit verticaler Axe standen, so die cyliudrischen, konischen nnd sphäroidalen Ascheuurnen, die Untersätze der Trinkscbalen, die aus einem Doppelkegel hestehen; aher diese Gefässe können ehensowohl mit der Mündung wie mit der Basis nacb nnten gestanden baben. Nur ausnahmsweise können kleine Ohjectc beim Ausfüllen von Zwischenränmen, oder heim Hineinstellen in grössere anders orientirt gewesen sein. Für die Uutersuchung wurden daher kleine Gegenstände nicht verwendet.

Die Ohjecte, welche Herr Folghcraiter untersucht hat, gehöreu den Museen der Villa Giulia in Rom und des Senators Faina in Orvieto an. Als er die Erlaubniss hatte, die Ohjecte der ersten Sammlung zu untersucheu, war die Voruntersuchung uoch nicht ausgeführt und von der Vertheilung des Magnetismus am Bauche der Gefässe war keine Notiz genommen; hingegen siud diese Messungen, die an der Basis der Gefässe ausgeführt worden, wertbvoll, weil die Zeit des Brennens ziemlich gut bekannt ist; eine neue Untersuchuug dieser Objecte hat noch nicht ausgeführt werden können. Die Gefässe aus dem Mnseum in Orvieto wurden später und vollständiger untersucht; aher für diese fehlen sichere Daten zur Altersbestimmung.

Die Resultate seiner Messungen hat Verf. in der Weise zur Darstellung gehracht, dass er die Ohjecte von gleicher Gestalt, von derselhen Herkunft und, wenn möglich, aus derselhen Epochc zusammenstellte; man sieht dann sofort die Abweichungen zwiscben den verschiedenen Wertben der Neigung der magnetischen Axe und kann den Werth der Schlüsse auf die Inclination des erdmagnetischen Feldes in jener Zeit heurtbeilen. So sind in einer ersten Tahelle die Resultate der Untersuchung von sieben Untersätzen, ὅλμοι, welche sich im Museum der Villa Giulia hefinden, zusammengestellt. Alle Werthe für die Neigung der magnetischen Axe liegeu zwischen einem Maximum von 25° 37′ und einem Minimum von 2° 29′; es kann daher kein Zweifel darüher obwalten, dass die Neigung des erdmagnetischen Feldes in der Zeit und an dem Orte der Fahrikatiou dieser Gefässe sehr klein gewesen; aber es hleiht zweifelhaft, ob auch damals (7. und 8. Jahrhundert v. Chr.), ehen so wie jetzt in unsereu Gegenden, die Iuclinationsnadel mit ihrem Nordpol nach unten oder umgekehrt gerichtet war.

Da mau uicht ermitteln kann, welche von den heiden Grundflächeu der nntersuchten Ohjecte (Doppelkegel) nach nnten gerichtet war, lässt sich aus den mitgetheilteu Resultaten hierüher nichts entnehmen. Um diese Frage zu entscheiden, hat Verf. die Vertheilung des Magnetismus in anderen Objecten untersucht, die in denselhen Gräborn gefunden waren, oder die man derselben Epoche zuschreibt, die aher durch ihre Gestalt keinen Zweifel darüber lassen, in welcher Stellung sie im Ofen gestanden. An vier Eimern fand er, dass an der Peripherie der Basis Südpolarität vorherrschte, und am Gipfel des Henkels Nordpolarität. Auch in den untersuchten Oinocboai derselben Epoche, dic er untersuchte, fand er mit einer einzigen Ausnahme, dass au der Basis Südpolarität und am oberen Rande Nordpolarität vorhanden war. Aus diesen Untersuchungen würde somit folgen, „dass am Orte und zur Zeit des Brennens dieser Gefässe eine Inclinationsnadel nach unten nicht den Nordpol gekehrt bat, wie jetzt, sondern den Südpol“. Verf. hält sich nicht für herechtigt, unter der Annahme, dass alle Holmoi der Villa Giulia, wie die Archäologen behaupten, derselben Epoche augehören, die Abweichungen ihrer Inclination auf zufällige Fehler beim Messen oder bei der Stellung wäbrend des Brennens zurückführen und aus deu Beohachtungen einen Mittelwerth ableiten zu dürfen. Er glauht vielmehr aus seinen Messungen nur schliessen zu könneu, dass die magnetische Inclination zur Zeit und am Orte der Fabrikatiou jeuer Holmoi sehr klein gewesen und dass die Pole umgekehrt gerichtet wareu im Vergleich zu ihrer jetzigen Stellung.

In einer zweiten Tabelle giebt der Verf. die Messuugen an 12 Weinkrügen aus dem Museum von Orvieto, welche, wegen der dreizipfligen Müudung und dem Hervorragen von zwei Ohren beiderseits vom Henkel, an der Mündung nicht untersucht waren, sondern an der Basis nnd an dem Bauche. Sie sind in der Weise geordnet, dass die Reihe mit denen heginnt, in welcben an der Gruudfläche die Südpolarität am stärksten war; es folgen die Gefässe mit ahnehmender Südpolarität, danu die mit wachsender Nordpolarität an der Basis bis zu den am stärksten nordpolaren. Zwischen dem crsten Weiukruge (13° 59′ Süd) und dem letzten (15° 44′ Nord) hcträgt der Unterschied des in ihnen inducirten Magnetismus fast 30°. Zu den oben erwähnten Gründen für diesc Unterschiede kommt noch binzu, dass auch der Erdmagnetismus geschwankt babeu kann, da der Typus der Thongefässe durcb eine sehr lange Zeit constant blieh und die untersuchten sehr verschiedenen Zeiten angehört haben könuen. Wollte mau annehmen, dass das Mittel der Neigungen der gefundenen maguetischen Axe der mittleren Zeit der etruskischen Epoche (etwa dem 6. Jahrhundert v. Chr.) entsprochen, so würde sich ergehen, dass in jeuer Epochc die Richtnng des erdmagnetischen Feldes fast horizontal war.

Eine dritte Tahelle giebt die Messungen an siehen polychromen Krügen in „orieutalischem“ Stil, die den Oinochoai ähnlich sind, aher eine kreisförmige Mündung hahen und hoch über sie emporragend zwei Henkel. Ueber ihre Zeit und ihre Herknnft weiss man wenig; sie werden im Verzeichniss des Museums als aus dem 6. Jahrhundert v. Chr. angeführt. Auch sie zeigen, dass die maguetische Inclination sehr klein gewesen zur Zeit und am Orte ihrer Fahrikation. Die gefnndenen Werthe liegeu zwischen 7° 23′ Süd und 12° 33′ Nord; das Mittel aus ihnen würde auf die Annahme hinweisen, dass die Richtnng des Feldes, welches die Magnetisirung bervorgebracbt, von 5° Nord wenig abwich.

„Aus der Gesammtheit meiner Untersuchungen würde sich ergeben, dass im 8. Jahrhundert v. Chr. die magnetische Inclination im mittleren Italien ziemlich klein war und die Pole umgekehrt gerichtet waren im Vergleich zur Gegenwart, und dass sie vielleicht ein paar Jahrhunderte später sich um den Werth 0° drehte. Natürlich will ich den Resultaten kein grösseres Gewicht beilegen, als sie verdienen. Das Ziel, das ich mir gesteckt, war von grossen Schwierigkeiten umgeben ..., so dass ich diese Untersuchung mehr als einen ersten Versuch, wie als eine wirkliche Messung betrachte, und ich behalte mir vor, die Untersuchungen mit grösserer Sorgfalt und Vorsicht fortzusetzen. Aber ich glaube schon jetzt mit Sicherheit behaupten zu können, dass der von mir angezeigte und verfolgte Weg zur Auffindung der magnetischen Inclination in alten Zeiten ein richtiger ist und zum vorgesteckten Ziele führen muss."

F. S. Monticelli: Adelotacta zoologica. (Mittheilungen der Zoologischen Station Neapel. 1896, Bd. XII, S. 432.)

Leider kennen wir keine Thiere, von denen wir mit vollem Recht sagen könnten, dass wir sie als Zwischenformen zwischen einzelligen und mehrzelligen Thieren ansehen dürften. Die Kluft zwischen Einzelligen und Mehrzelligen ist bisher nicht überbrückt und der Ursprung der letzteren somit in Dunkel gehüllt. Bei diesem Sachverhalt ist es begreiflich, dass das Interesse der Forscher auf zoologischem Gebiet vor allem auch solchen Thierformen zugewandt ist, welche geeignet zu sein scheinen, diese Kluft, wenn auch nicht auszufüllen, so doch zu verengern. Als Mesozoen hat man vielfach solche thierische Wesen beschrieben, welche in der Mitte zwischen Protozoen und Metazoen zu stehen scheinen, ohne dass man leider sagen kann, die betreffenden Mittelformen hätten den von ihnen gehegten Erwartungen auf die Dauer stand gehalten. In manchen Fällen stellte sich heraus, dass man es nur mit Entwickelungsstadien höher organisirter Thiere zu thun habe, wieder in anderen Fällen erwies sich, dass jene Lebewesen selbst einen complicirteren Bau besassen, als man bei weniger genauer Kenntniss ihrer Organisation angenommen hatte, oder aber es blieb Bau- und Ausbildungsstufe dieser sich nicht zur Geschlechtsreife erhebenden, merkwürdigen Thierformen räthselhaft. Mit zwei derartigen sonderbaren Lebewesen beschäftigt sich auch die vorliegende Arbeit des Verf., die er „Adelotacta zoologica" (von ἄδηλος und ταχτός) überschreibt, um von vornherein das Räthselhafte ihrer Stellung im Thierreich damit anzudeuten.

Beginnen wir unsere Besprechung mit der zweiten der vom Verf. behandelten Formen, Treptoplax reptans, so haben wir in ihr ein Thier vor uns, welches in einer offenbar sehr nahe verwandten Form durch F. E. Schulze eine eingehende und erschöpfende Beschreibung gefunden hat (Rdsch. VI, 490). Treptoplax stellt eine dünne Platte von unregelmässiger Gestalt dar, die sich einer Amöbe ähnlich nach allen Seiten hin bewegt, also eine bestimmte Axe nicht zur Ausbildung bringt. Der Verf. giebt eine ganze Anzahl von Abbildungen, welche, ebenso wie die durch Schulze von Trichoplax mitgetheilten, viel mehr an eine Amöbe als an ein Metazoon erinnern. Ebenfalls dem Verhalten einer Amöbe ähnlich schnürt sich das Thier gelegentlich an einer Stelle des Körpers ein und indem diese Stelle durchreisst, zerfällt es in zwei Theilstücke, von denen nunmehr jedes für sich weiterlebt. Alles dies sind, wie man sieht, äusserst primitive Verhältnisse, und der ganze Bau des Treptoplax zeigt ebensolche.

Der Körper des Treptoplax setzt sich aus folgenden Zellschichten zusammen. Zu oberst oder am Rücken des Thieres, wenn man so will, liegt ein dünnes, aus grossen Zellen gebildetes Epithel. Die untere oder ventrale Seite wird von einer Lage hoher, geisseltragender Cylinderzellen gebildet. Zwischen den beiden Epithellagen findet sich eine Mittelschicht vom Charakter eines zelligen Bindegewebes. Unregelmässig gestaltete Zellen liegen mehr oder weniger dicht an einander, und unter dem platten Epithel der Rückenfläche findet sich darin eine Schicht stark lichtbrechender, runder Körper. Der so geschilderte, einfache Bau des sonderbaren Thieres stimmt mit demjenigen von Trichoplax stark überein, doch trägt nach Herrn Monticelli das dorsale Plattenepithel keine Wimpern, während diese bei Trichoplax vorhanden sind. Im übrigen sind die Unterschiede beider Formen so geringe, dass man beide als höchst übereinstimmend bezeichnen und sie am besten in der von F. E. Schulze aufgestellten Gattung Trichoplax vereinigen möchte. Die Lebensweise des Thieres ist ebenfalls eine dem Trichoplax sehr ähnliche. Vom Verf. wurde es in dem Aquarium der zoologischen Station in Neapel gefunden. Es kriecht langsam an der Glaswand des Aquariums dahin, wobei es einmal als runde Platte, sodann zipfelförmig ausgezogen, später lang gestreckt oder an einem Ende gegabelt erscheint. Die verschiedenen von ihm angenommenen Gestaltungen sind sehr wechselnde. So wie Schulze dies von Trichoplax beschreibt, schlagen sich auch bei Treptoplax gelegentlich in charakteristischer Weise die Ränder der Platte um. Durch Einschnürung und Durchschnürung in der Mitte des Körpers erfolgt ein Zerfall des Thieres in zwei Stücke und da alle beide Theilstücke weiterleben, kann man von einer auf diese höchst primitive Weise erzielten Fortpflanzung sprechen. Eine geschlechtliche Fortpflanzung konnte ebenso wenig wie bei Trichoplax beobachtet werden.

Die systematische Stellung dieses höchst einfach gebauten, besonderer Organe entbehrenden und sich auf höchst primitive Weise vermehrenden, thierischen Wesens liess sich bisher in keiner Weise feststellen, zumal als erschwerendes Moment dabei der Mangel bestimmter Körperaxen und das Fehlen der geschlechtlichen Fortpflanzung hinzukommt. Die für Trichoplax ausgesprochenen Vermuthungen etwaiger verwandtschaftlichen Beziehungen muss man auch für

die hier behandelte Thierform gelten lassen. Freilich sind auch diese nur sehr unbestimmter Natnr. Man hat bei Trichoplax Andeutungen eines Hautmuskelschlauchs finden wollen und hat ihn aus diesem Grunde zu den niederen Würmern in Beziehung gesetzt, aber die Organisation des Thieres ist eine derart niedere, dass es thatsächlich so gut wie an allen Vergleichspnnkten auch mit den einfachsten Formen unter den Würmern fehlt. Am ehesten möchte man noch daran denken, dass es sich um irgend eine Larvenform, etwa eine Schwammlarve, handeln könnte, die in den Aqnarien die für ihre Weiterentwickelnng nöthigen Lebensbedingungen nicht findet, trotzdem aber weiter zu existiren vermag nnd sich vielleicht in einer von ihrer gewöhnlichen Form abweichenden Weise ausgestaltet. Einigermaassen mit Trichoplax übereinstimmende Larvenformen sind allerdings bisher nicht bekannt, und so stösst man auch nach dieser Richtung wieder anf Schwierigkeiten. Der Verf. vermag dieselben durch seine Beobachtnngen ebenfalls nicht zu lösen. Man muss die Hoffnung aussprechen, dass künftige Beobachtungen weitere Aufklärnng über die höchst seltsame Thierform bringen werden.

Der zweite vom Verf. beschriebene Organismus ist ebenfalls in seiner Zngehörigkeit sehr dunkel. Es handelt sich hier um ein parasitisches Thier. Auf einer Meduse, Rhizostoma pulmo, fand sich über den ganzen Körper vertheilt eine grosse Anzahl eigenthümlicher, sofort in die Augen fallender Körper, welche sich als Cysten des betreffenden Parasiten erwiesen. Jede Cyste enthielt einen oder gewöhnlich mehrere Parasiten. Der Parasit selbst zeigt einen mützenförmig gestalteten Körper. Derartig erscheint er im Profil gesehen. Von der Fläche betrachtet, zeigt er sich kreisrnnd. An der flachen Seite besitzt er eine Oeffnung, die in einen weiten Innenraum hineinführt. Sein Dnrchmesser schwankt von 0,2 bis 1,0 mm, an der flachen Seite gemessen. Herr Monticelli belegt dieses Gebilde mit dem Namen: Pemmatodiscus socialis (von πέμμα und δίσκος).

Bei genauerer Untersuchung des Parasiten im Leben uud an Schnitten zeigte sich, dass er aus zwei Zellschichten besteht, einer äusseren und inneren Zellenlage, die sich etwa wie die beiden Blätter einer Gastrula zu einander verhalten, d. h. also an der Oeffnung (dem Gastrulamund) in einander übergehen. Die äussere Lage wird von hohen, cylindrischen Wimperzellen gebildet. Der Parasit erscheint also über den ganzen Körper bewimpert. An der vorerwähnten Oeffnnng der abgeplatteten Seite geht das Cylinderepithel der Aussenschicht in das cubische Epithel der inneren Zellenlage über, welche letztere einen ziemlich weiten Hohlraum umschliesst. Die Wimperung setzt sich noch eine kurze Strecke in das Innere hinein fort. Mit dieser Darstellung ist bereits die ganze Organisation des Thieres, von dem nebensächlichen abgesehen, erschöpft; nur der in den Zellen der Aussenschicht gelegenen Zellen sei noch Erwähnnng gethan. Das Thier steht also im wesentlichen auf der Entwickelungsstufe eines Gastrulastadiums; irgend welche Organe sind an ihm nicht vorhanden.

Vielfach fand der Verf. seinen Pemmatodiscus in eigenthümlicher Weise gefaltet vor; es bilden sich an ihm Einbiegungen und Ausbuchtungen oder es tritt auch wohl eine einzige, ringförmige Einschnürung auf, wodurch das Thier in zwei Theilstücke zerlegt wird. Herr Monticelli fasst dies als eine Theilnng, d. h. als ungeschlechtliche Fortpflanzung anf, und die in ein und derselben Cyste enthaltenen Individnen möchten durch Tbeilnng aus einander hervorgegangen sein.

Man muss sich auch hier die Frage vorlegen, mit was für einer Thierform man es eigentlich zu thun hat. Der Verf. selbst vermag diese schwierige Frage nicht zu beantworten, ja er hält es für ungewiss, ob es sich um eine ausgebildete oder eine Larven-Form handle, da die Fähigkeit der Vermehrnng das letztere zweifelhaft mache. Als das wahrscheinlichste wird man wohl annehmen dürfen, dass man es mit der Jugendform einer jener Medusen (Cuninen) zu thun hat, die parasitisch in anderen Medusen leben und infolge dieser parasitischen Lebensweise sowohl in ihrer körperlichen Ausbildung wie auch in ihrer Fortpflanzungsweise stark beeinflusst sind. Einige dieser merkwürdigen, parasitischen Medusen sind in ihren Jugendstadien dem Pemmatodiscus Monticellis nicht unähnlich, und es möchte sein, dass diese sonderbare Thierform so ihre Erklärung findet. Ein endgültiges Urtheil wird sich auch hier erst dann abgeben lassen, wenn man genaueres über die Weiterentwickelnng des Parasiten erfährt. K.

E. Crato: Beiträge zur Anatomie und Physiologie des Elementarorganismus. (Beiträge zur Biologie der Pflanzen. 1896, Bd. VII, Heft III, S. 407.)

Das Hauptergebniss dieser umfangreichen Untersuchung ist eine Bestätigung der Bütschlischen Lehre von der Wabenstructur des Protoplasmas, jedoch mit der Abänderung, dass Verf. nur die Lamellen, nicht aber die Kammerflüssigkeit für einen der wichtigen, lebenden Bestandtheile des Elementarorganismus ansieht. Neben dem Lamellensystem behandelt der Verf. am eingehendsten jene von ihm beobachteten, bläschenartigen Gebilde, die er bereits früher unter dem Namen Physoden beschrieben hat (vgl. Rdsch. VII, 528).

Wo Verf. den Namen „Protoplasma“ benutzt, thut er dies in demselben Sinne wie Reinke, d. h. er versteht darunter nur denjenigen Theil des lebenden Zellenleibes, den Strasburger als „Cytoplasma“ dem Kern, den Chromatophoren und den Centrosphären gegenübergestellt hat. Das trübe, schleimartig aussehende Gemenge scheint in den Zellen vieler höheren Pflanzen in wesentlichem Gegensatz zu dem klaren, meist farblosen Zellsaft zu stehen. Das ist aber, wie Herr Crato darlegt, nur scheinbar der Fall; vielmehr befinden sich in dem trüben Schleim tausende und aber tausende von kleinen Kämmerchen (Waben), die in physiologischer Hinsicht den grossen Zellsaft-

kämmerchen fast gleichwerthig zu setzen sind; die Wände, die zarten Lamellen, welche die einzelnen Waben von einander trennen, sind für den Elementarorganismus von allergrösster Bedeutung, indem sie nicht nur der gesammten Zelle als Grundlage, den einzelnen Organen als Stütze dienen, sondern weil sie auch aus der wichtigsten Substanz alles Organisirten, aus dem lebensthätigen Plastin[1]) bestehen. Die Protoplasmastructur ist (so führt der Verf. aus) schon von vielen Beobachtern wahrgenommen worden, aber sie haben sie verkannt, indem sie die zarten Plastinlamellen für Protoplasma- oder Cytoplasmalamellen hielten und irre geführt wurden durch dicke Schleim- und Protoplasmalamellen (bei höheren Pflanzen), die nur secundärer Natur sind, indem ihnen noch ein feinerer Lamellenbau, eine schaumförmige Structur zu Grunde liegt. Die Beobachtung der einzelnen Lebenserscheinungen in den Lamellen, und insbesondere die Beziehungen der Physoden zu den Lamellen lässt, zumal bei reichlicher Benutzung des Mikrometers, den scharfen Unterschied zwischen Plastin- und Protoplasmalamellen erkennen.

Der Annahme der Bütschlischen Theorie stand besonders der Umstand entgegen, dass die in Frage kommenden Structuren nach Bütschlis Darstellung zu klein sind, um eine feste Entscheidung darüber zu gestatten, ob auch wirklich ein wabenförmiger, und nicht vielmehr (wie sonst zumeist angenommen wird) ein netzförmiger Bau zu Grunde liegt. Wenn uns die Natur kein anderes Material lieferte, als Structuren mit knapp 1 μ Wabendurchmesser, so würde hier, meint Verf., allerdings ein auf unabsehbare Zeit streitiger Punkt bleiben. Herr Crato zeigt indessen, dass nicht sämmtliche Protoplasmen so feinschaumig sind, wie Bütschli annimmt, sondern dass des öftereu erheblich grosswabigere Structuren vorkommen. Die grosswabigen und kleinwabigen Structuren sind durch zahlreiche, nirgends eine Lücke lassende Uebergänge mit einander verbunden. Es finden sich z. B. Waben von folgendem Cubikinhalt (in μ^3): 27000; 7820; 5830; 2460; 857; 340; 216; 91; 64; 50; 27; 8; 3,4; 1. Die Structur der Schäume mit 27000 bis herunter zu 8 μ^3 ist nun ohne weiteres durch directe Beobachtung (Erkennung der einzelnen Lamellen) als wabenförmige oder lamellöse Structur erkennbar. Die beiden letzten Grössen sind theils zweifelhaft, theils scheinbar fibrillär gebaut. Beide bieten jedoch bei der einzelnen Einstellung genau dasselbe Bild, wie die deutlich erkennbaren Schäume. Dass die als Linien sichtbaren Lamellen überall gleichwerthig sind, geht aus dem Verhältniss, in dem ihre Inhaltskörper, die Physoden, zu ihnen stehen, hervor. Dieselben treiben die nirgends dicker als $^1/_3\,\mu$ erscheinenden Linien stets torulös auf. Die Physoden gleiten in den Lamellen der deutlich erkennbaren Schäume in genau derselben Weise umher, wie in den als spongiöses Gerüstwerk erscheinenden Lamellensystemen feinwabiger Protoplasmen.

Da von allen Zellen (Algen und Phanerogamen), die Verf. einer längeren und gründlicheren Untersuchung unterworfen hat, nur eine Art, nämlich die der Spirogyra-Species, nicht mit genügender Deutlichkeit den lamellösen Aufbau des Protoplasmas erkennen liessen, so darf die erwähnte Structur als eine allgemeine Eigenschaft der pflanzlichen Elementarorganismen angesehen werden. Verf. hat nur mit lebendem, ungefärbtem Materiale gearbeitet, so dass der Einwand, es handle sich bei den beobachteten Erscheinungen um Fixirungsgebilde, hier nicht stichhaltig ist. Benutzt wurde bei diesen Arbeiten in der Regel eine homogene Immersion $^1/_{20}$ von Winkel (Göttingen); nicht selten nahm Verf. die starken Oculare von Zeiss zu Hülfe.

Der morphologische Aufbau der Zelle, wie er sich nach den Untersuchungen des Herrn Crato darstellt, ist nunmehr in Kürze folgender.

Der Zelle zu Grunde liegt ein System zarter Lamellen, welche schaumförmig angeordnet sind (Plastin-Lamellensystem, Gerüstsubstanz, mechanisches System). Die von den verschiedenen Lamellen gebildeten Kammern, welche in den einzelnen Zellen theils von gleicher, theils von verschiedener Grösse sind, enthalten eine klare, wässerige Flüssigkeit, die Kammerflüssigkeit, ein Begriff, unter den sowohl der Zellsaft als Bütschlis Enchylema fallen. Es sind in erster Linie nur die Grössenverhältnisse, durch die sich die kleinen Kammern des Protoplasmas von den grösseren Zellsaftkammern unterscheiden. Die verschiedene Grössenentwickelung erfolgt aus Zweckmässigkeitsgründen. Dass sie an und für sich nicht unbedingt nothwendig ist, geht daraus hervor, dass z. B. bei vielen Algen alle Kämmerchen gleich gross sind; man hat sie hier einfach als Zellsaftkammern angesprochen. Die Kammerflüssigkeit ist für die Lebensthätigkeit der Pflanzen nur von sehr untergeordneter Bedeutung.

Den Lamellen eingelagert und mit ihnen auf das engste verbunden sind bläschenartige, die Lamellen stets torulös auftreibende Gebilde, die Physoden. Der Inhalt derselben besteht aus individualisirter, in den Lamellen frei beweglicher Substanz. Die Umhüllung dieser letzteren ist keine constante, sondern eine wechselnde; stets besteht dieselbe jedoch aus der Substanz der Plastinlamellen. Der Wechsel in der Umhüllung kommt lediglich daher, dass sich der an und für sich unbehäutete, individualisirte Physodenstoff in der Lamelle selbst verschiebt. In ähnlicher Weise wie die Physoden sind Kern und Chromatophoren den Plastinlamellen eingelagert. Diese Organe sind ebenfalls an und für sich unbehäutet, doch sind sie in analoger Weise wie die Physoden stets von Lamellensubstanz straff umspannt. Auch hier wechselt infolge von langsamer Verschiebung dieser Organe

[1]) Das zuerst von Reinke aus Plasmodien eines Myxomyceten dargestellte Plastin enthält 12 Proc. Stickstoff, ist in verdünnten Säuren und Alkalien unlöslich und wird wie das Nuclein von Pepsinsalzsäure nicht angegriffen. In Salzsäure (4 Vol. concentrirter Säure + 3 Vol. H_2O), welche das Nuclein löst, bleibt Plastin ungelöst. (Zimmermann, Morphologie und Physiologie des pflanzlichen Zellkerns, S. 22.)

in den Lamellen die jeweilige Umhüllung. Im Gegensatz zu der Physodensubstanz, die keinen bestimmten organischen Bau mehr besitzt, sind der Kern und die Chromatophoren in sich völlig abgeschlossene, selbst wieder kunstvoll gebaute Organe der Zelle. Ein Verschmelzen und Aufgehen dieser beiden Organe in der Plastinlamellensubstanz kommt nicht vor; dagegen ist dies oft der Fall bei der Physodensubstanz.

Die Protoplasmaströmung besteht in einem mehr oder weniger schnellen Verschieben der einzelnen Lamellen des Plastinsystems. Eine solche Verschiebung kann nur eintreten, wenn die Zelle nicht gleichmässig von kleinwabigen Protoplasmen erfüllt ist, sondern eine oder mehrere grosse Kammern (Zellsafträume) besitzt, in welche ein Ausweichen möglich ist. Erst dadurch, dass der kleine Organismus einige der Tausende von Kammern seines Lamellensystems durch Wasseraufnahme recht bedeutend vergrössert und sich im Zusammenhange damit ein weites, bequemes Gehäuse verschafft, gewinnt das Lamellensystem Raum, sich frei zu bewegen, seinen Trieb zum Leben auch äusserlich zu entfalten. Der erste Antrieb zu diesen Bewegungen liegt in den lebendigen Plastinlamellen selbst. Verf. schreibt diesem Vorgange Bedeutung für den Wassertransport bei höheren Gewächsen zu, da der in den kleinen Kammern des Lamellensystems befindliche, wässerige Inhalt mit herumgeschleppt und das Wasser gewissermaassen in die Höhe getragen wird.

Was die weiteren Vermuthungen anbetrifft, die Verf. über die Lebensverrichtungen der einzelnen Organe innerhalb der Zelle äussert, so bezeichnet er die Chromatophoren als Condensationsapparate zur Darstellung von verhältnissmässig einfachen Kohlenstoffverbindungen, während in dem Plastin und in den Physoden nach seiner Ansicht ein Theil der weiteren chemischen Verarbeitung stattfindet. Die Athmung betrachtet er als eine Hauptlebensfunction der Physoden. Dafür spreche besonders der Umstand, dass in den Physoden die am leichtesten oxydirbaren Stoffe vorhanden sind. Bei der Athmung, die inmitten der lebenden Physodensubstanz beginnt, werde jedenfalls das Sauerstoffmolecül gespalten und die Sauerstoffatome theils direct verbraucht, theils zur Oxydirung von nicht lebenden, an und für sich schwer zersetzbaren Verbindungen verbraucht, behufs Bildung von Wärme und (lebendiger) Kraft für den Organismus. Es findet auf diese Weise eine Sauerstoffübertragung durch die Physoden statt. Dieser Umstand gewinne an Interesse, wenn wir uns vergegenwärtigen, dass der Physode infolge ihres eigenen Bewegungsvermögens fast ein jeder Platz innerhalb der Zelle zur Verfügung stehe, dass also bei Bedarf durch Vermittelung der Physoden Sauerstoff in statu nascendi oder Ozon oder Wasserstoffsuperoxyd bald hier, bald dort in Wirkung treten könne. Während der Physodenstoff leicht oxydirbar ist, stellt das Plastin eine stabile Verbindung dar, was auch erklärlich ist, da das Plastingerüst als Grundlage der Zelle lange erhalten werden muss. Zur Plastinbildung wird der bereits individualisirte Physodenstoff verwendet. Obwohl die Physoden eigentliche Trabanten des Plastins sind, bleiben sie doch auch mit dem Kern in regem Austausch. Dies äussert sich darin, dass sie ihn oft schaarenweise umlagern und sich sichtlich bemühen, längere Zeit mit ihm in Verbindung zu treten, auch von ihren Wanderungen im Plastinsysteme nach kürzerer oder längerer Zeit wieder zu dem Kern zurückkehren. F. M.

J. Wilsing: Bericht über Versuche zum Nachweis einer elektrodynamischen Sonnenstrahlung von J. Wilsing und J. Scheiner. (Astronomische Nachrichten. 1896, Nr. 3386.)

Bei dem gegenwärtigen Stande der physikalischen Forschung, welche zwischen den kürzesten elektrischen Wellen und den längsten Wärmewellen nur noch eine kleine, vielleicht bald ganz überbrückbare Lücke nachgewiesen, und bei den durch die Beobachtung festgestellten Beziehungen zwischen Sonnenstrahlung und elektrischen wie magnetischen Vorgängen auf der Erde war es gerechtfertigt, mit den jetzt reichlich zur Verfügung stehenden Hülfsmitteln die Existenz einer elektrischen Sonnenstrahlung aufzusuchen. Die Versuche, welche die Herren Scheiner und Wilsing nach dieser Richtung auf dem astrophysikalischen Observatorium in Potsdam ausgeführt haben, waren zwar zunächst von negativem Erfolge; gleichwohl verdient die Untersuchung und die dabei verwendete Methode volle Anerkennung und eingehende Beachtung.

Ein wesentliches Hinderniss für den Nachweis elektrischer, von der Sonne ausgehender Strahlen ist ihre Absorption durch die Atmosphäre. Freilich weiss man, dass die atmosphärische Absorption mit wachsender Wellenlänge abnimmt; aber wie weit sich diese Gesetzmässigkeit ins Ultraroth über die Grenze der gemessenen und bisher messbaren Wellenlängen hinaus erstreckt, war unbekannt. Andererseits weiss man zwar, dass elektrodynamische Wellen Gase unter atmosphärischem Druck mit Leichtigkeit durchdringen; stark verdünnte Gase aber wirken ebenso wie dünne Metallschichten als Schirme, und die geschlossene Hülle verdünnter Gase, welche die Erde umgiebt, konnte also jede elektrische Schwingung von der Erdoberfläche abhalten. Aus den vorliegenden Erfahrungen war jedoch nicht zu entnehmen, dass die Schirmwirkung eine vollständige sei, es könnte sich nur um eine Dämpfung der Wellen handeln, und bei hinreichender Empfindlichkeit der Methode könnte ein positives Ergebniss zu erwarten sein.

Zum Nachweise der elektrodynamischen Schwingungen wurde statt des Bolometers oder der Thermosäule die Widerstandsänderung loser Contacte benutzt, deren grosse Empfindlichkeit gegen elektrische Schwingungen früher nachgewiesen war (Rdsch. VI, 100; XI, 219). Der Apparat bestand aus einem mehrere Millimeter dicken und einige Centimeter langen Stahldraht, der, lose über zwei ähnliche Stahldrähte gelegt, den Stromkreis schloss; der Widerstand an den Berührungsstellen, welcher meist mehrere Tausend Ohm betrug, wurde durch die Schwingungen vermindert, und zwar genügte die Energie der Oscillationen, welche durch den Entladungsfunken eines kleinen, nur 10 cm langen Inductoriums zwischen zwei Metallkugeln von 3 mm Durchmesser erregt werden, um den Widerstand auf wenige Ohm herabzudrücken. Nach Ablauf der Schwingungen erweist sich bekanntlich die Widerstandsverminderung als eine dauernde und wird erst durch eine kleine Erschütterung der Drähte beseitigt. Nicht nur die grosse Empfindlichkeit dieser Methode, sondern auch eine noch nicht bekannte Beziehung zwischen der Energie der Schwingungen und dem Betrage der Widerstands-

verminderung waren für die Wahl dieser Methode bestimmend. (Eine eingehendere Beschreibung der Methode, sowie die numerischen Daten der Beobachtungen sind in Wied. Annalen 1896, Bd. LIX, S. 782 veröffentlicht.)

Eine wesentliche Bedingung bei diesen Messungen, die sonst ähnlich wie die bolometrischen und thermoelektrischen ausgeführt werden konnten, war noch zu erfüllen, nämlich die Sonderung der unbekannten Strahlen von den Wärme- und Lichtstrahlen der Sonne, die den Widerstand gleichfalls beeinflussen und mechanische Aenderungen der Drähte hervorrufen, die sehr störend wirken mussten. Zur Abhaltung der Licht- und Wärmestrahlen wurde ein Blatt mattschwarzes Papier benutzt, welches vom Heliostaten keine Wirkung auf eine sehr empfindliche Thermosäule gelangen liess, somit eine nahezu vollkommene Absorption der Wärmestrahlen veranlasste, während die elektrodynamischen Strahlen durch dasselbe hindurch gingen.

Die Versuchsreihen, welche an 8 verschiedenen Tagen angestellt wurden, zeigten jedoch, dass sich das Vorhandensein einer Sonnenstrahlung, welche den Papierschirm zu durchdringen vermochte, nicht erkennen liess. „Hieraus folgt als positives Ergebniss, dass die Energie der elektrodynamischen Sonnenstrahlung an der Oberfläche der Erde nicht mit der Energie der Schwingungen verglichen werden kann, welche durch den Uebergang des Funkens in den kleinen, von der Brücke mehrere Meter entfernten Metallkugeln erzeugt wurden. Doch möge daran erinnert werden, dass dieser Schluss nur für denjenigen Theil der Strahlung gilt, welcher die Atmosphäre durchdringen kann; über die Energie der Strahlung im Weltenraume vermögen diese Versuche nichts auszusagen."

Henri Becquerel: Ueber verschiedene Eigenschaften der Uranstrahlen. (Compt. rend. 1896, T. CXXIII, p. 855.)

Kurze Zeit nach der Entdeckung der Röntgenstrahlen hat bekanntlich Herr Becquerel unsichtbare, von den Urausalzen und dem Uranmetall ausgehende Strahlen entdeckt, welche, wie die Röntgenstrahlen, undurchsichtige Körper durchdringen, elektrisirte Körper entladen und auch andere Eigenschaften mit ihnen theilen, sich aber von ihnen dadurch unterscheiden, dass sie wie gewöhnliches Licht reflectirt und gebeugt werden (vergl. Rdsch. XI, 183, 190, 216, 242, 253, 364). Bei der weiteren Untersuchung dieser Strahlen, welche kurz „Uranstrahlen" genannt werden, hat Verf. die nachstehenden Thatsachen ermittelt.

Bereits früher war festgestellt, dass die Uransalze, selbst wenn sie mehrere Wochen in einer Cartonkiste oder in einer Bleikiste dunkel aufbewahrt worden waren, noch immer die Strahlen aussenden. Nun bat Herr Becquerel mehrere Uransalze, phosphorescirende und nicht phosphorescirende, von denen einige schon seit dem 3. März im Dunkeln gehalten worden waren, am 3. Mai in eine doppelte Kiste aus dickem Blei eingeschlossen, welche einen dunkeln, vom Tageslicht niemals getroffenen Ort nicht verlassen hat. Die Salze sind auf einer Glasplatte befestigt und zum Theil durch eine Glocke gegen etwaige Einwirkungen von Dämpfen geschützt worden; die Platten ruhten auf ausgespanntem, schwarzem Papier, 1 cm über dem Boden des inneren Kastens, und man konnte, ohne dass Licht eindrang, eine Bleicassette mit einer photographischen Platte einführen. Diese Salze haben nun nicht aufgehört, wirksame Strahlen auszusenden; die letzte, am 7. November entwickelte Platte war eben so kräftig wie die in der Zwischenzeit erhaltenen; der Unterschied zwischen der Strahlungsintensität am 3. Mai und am 7. November war nur ein sehr geringer. Die Dauer der Emission der Uranstrahlen übertrifft somit alles, was von Phosphorescenzstrahlen bekannt ist. Woher diese Energie stammt, konnte noch nicht festgestellt werden.

Von den X-Strahlen weiss man, dass sie den Gasen die Eigenschaft ertheilen, elektrisirte Körper zu entladen; auch elektrische Funken, aber nicht das Effluvium, theilen den Gasen diese Eigenschaft mit. Herr Becquerel untersuchte, wie sich in dieser Beziehung die Uranstrahlen verhalten, indem er Gase (Luft oder Kohlensäure) durch eine Röhre mit Baumwollenpfropf, zur Abhaltung des Staubes, und dann durch eine zweite Röhre leitete, die ein Uransalz aufnehmen konnte; vor der Mündung der zweiten Röhre stand die Kugel eines Elektroskops. Statt der zweiten Röhre konnte auch ein Cartonkasten mit einem Stück Uranmetall und zwei Oeffnungen angewandt werden. Ohne Uran blieb das Elektroskop geladen, und zeigte nur einen geringen Verlust. Dieser nahm kaum zu, wenn man einen staubfreien Gasstrom durch den Apparat leitete. Brachte man Uranmetall in den Apparat, so zeigte das Elektroskop eine Entladung an infolge der directen Wirkung der Uranstrahlen, die Blättchen näherten sich um 16,7′ in 1 Secunde. Liess man nun einen Luftstrom durch den Apparat streichen, so stieg die Entladung auf 88,6′; die durch Uranstrahlen veränderte Luft bewirkte somit eine Entladung von 71,9′ in der Secunde. Mit Urankaliumsulfat hat Luft eine Entladungsgeschwindigkeit von durchschnittlich 23,9′ ergeben; die Wirkung des Uranmetalls auf Luft war also dreimal so stark wie die des Uraudoppelsalzes, ganz so wie bei der directen Einwirkung der Uranstrahlen. Wurde das Uran in schwarzes Papier gewickelt, so war die Schwächung der Wirkung auf die Luft dieselbe wie die Schwächung bei der directen Entladung. — Mit Kohlensäure wurden ähnliche Resultate erzielt.

Somit ist festgestellt, dass Gase, welche von Uranstrahlen durchsetzt werden, die Eigenschaft erlangen, elektrische Körper zu entladen, ganz so, wie wenn X-Strahlen auf die Gase eingewirkt haben.

James Dewar und J. A. Fleming: Ueber den elektrischen Widerstand des reinen Quecksilbers bei der Temperatur flüssiger Luft. (Proceedings of the Royal Society. 1896, Vol. LX. p. 76.)

Obschon der elektrische Widerstand des Quecksilbers bei gewöhnlicher Temperatur von verschiedenen Physikern untersucht worden ist, und sein specifischer Widerstand wie dessen Temperaturcoefficient sehr sorgfältig bis zu — 100° gemessen sind, schien es den Verff. werthvoll, die Aenderungen des Widerstandes des reinen Quecksilbers beim Abkühlen noch weiter bis zur Temperatur der siedenden, flüssigen Luft zu verfolgen. Sie stellten sich zu diesem Zwecke eine kleine Quantität durch wiederholte Destillation sehr sorgfältig gereinigten Quecksilbers her, das, nachdem alle Luft entfernt war, in eine Glasrohr-Spirale eingefüllt wurde, deren Enden amalgamirte Kupferelektroden enthielten. Die Spirale wurde zugleich mit einem Temperatur messenden Platindraht in Paraffin gebettet, welches in einem mit flüssiger Luft gefüllten Gefäss abgekühlt wurde; sodann wurde die die Glasspirale und das Platinthermometer enthaltende Paraffinmasse in eine mit einem Vacuum umgebene Reagensröhre gebracht, wo sich beide langsam auf Lufttemperatur erwärmten. Während ein Beobachter den Widerstand der Quecksilbersäule an der Wheatstone-Brücke maass, bestimmte ein zweiter Beobachter an dem Widerstande des Platindrahtes die Temperatur.

Aus den in einer Tabelle zusammengestellten und graphisch in einer Curve gezeichneten Werthen der genau corrigirten Messungsresultate sieht man, dass die Widerstandsfähigkeit des Quecksilbers allmälig von dem Punkte, bei dem die Beobachtung endete, bei + 35° C., bis zu — 36° der Platinscala abnimmt; bei diesem Punkte sinkt der Widerstand plötzlich auf ein Viertel seines Werthes, während die Temperatur von — 36° bis — 50° abnimmt; die ganze, plötzliche Aenderung findet in der Temperaturbreite von 14° statt. Bei — 50° der Platin-

scala ändert die Widerstandscurve wieder ihre Richtung und hält eine solche Neigung ein, dass, wenn die Curve über den niedrigsten beobachteten Punkt — 204° weiter fortgeführt würde, sie genau den absoluten Nullpunkt (der bei — 283° der Platinscala liegt) treffen würde. Interessant ist, dass der Theil der Curve, welcher dem flüssigen Quecksilber entspricht, fast genau parallel ist dem Theil der Curve, der vom festen Quecksilber herrührt, obschon wegen des Unterschiedes in den absoluten Werthen des Widerstandes die gewöhnlich gemessenen Temperaturcoefficienten sehr verschieden sind.

Diese Beobachtungen sind besonders interessant, weil sie einen weiteren Beweis dafür liefern, „dass bei einem Metall von bekannter Reinheit die Aenderung der Widerstandsfähigkeit, wenn das Metall continuirlich abgekühlt wird, eine derartige ist, dass sie darauf hinweist, sie werde aller Wahrscheinlichkeit nach verschwinden bei der Temperatur des absoluten Nullpunktes. Beim Quecksilber sind wir im stande, ein Metall in einem Zustande von fast vollkommener chemischer Reinheit zu untersuchen, das, wenn continuirlich abgekühlt, in den festen Zustand unter Bedingungen übergeht, welche vollkommen günstig sind der Verhinderung von Spannungen im Inneru des Metalls infolge der Abkühlung. Diese Messungen liefern also eine fernere Bestätigung des Gesetzes, das wir aus experimentellen Beobachtungen abgeleitet haben, dass nämlich der elektrische Widerstand eines reinen Metalles verschwindet beim absoluten Nullpunkt der Temperatur."

Victor Meyer und Max von Recklinghausen: Ueber die langsame Oxydation von Wasserstoff und Kohlenoxyd. (Berichte d. deutsch. chem. Gesellsch. 1896, Jahrg. XXIX, S. 2549.)

Es ist bekannt, dass selbst ganz reiner Wasserstoff beim Durchleiten durch eine wässerige Lösung von Kaliumpermanganat auf die Lösung wirkt und sie durch Ausscheiden brauner Flocken trübt. Die hier stattfindende, langsame Oxydation des Wasserstoffs haben die Verff. näher untersucht, um den zeitlichen Verlauf dieser chemischen Reaction messend zu verfolgen. Hierbei zeigten sich ganz unerwartete, qualitative Erscheinungen, welche zunächst näher erforscht und in der vorliegenden Mittheilung beschrieben wurden.

Die Lösungen des $KMnO_4$ waren stets gut ausgekocht und der Wasserstoff stets so rein und luftfrei, wie möglich. Wurden 5 bis 10 cm³ des Gases über einer 5 proc. Lösung in einem Reagensrohre abgesperrt, so nahm das Gasvolumen von Tag zu Tag ab und war nach etwa drei Tagen ganz verschwunden, während die Flüssigkeit durch braune Manganoxyde getrübt war. Grössere Mengen von Wasserstoff erforderten zu ihrer Absorption längere Zeit, so z. B. 1½ bis 2 Liter Wasserstoff etwa zwei Wochen, obwohl hier die absorbirende Fläche im Vergleich zum Volumen des Wasserstoffs viel grösser war als in der Reagensröhre.

Aehnliche Beobachtungen wurden mit Kohlenoxyd gemacht. Ueber einer neutralen Kaliumpermanganatlösung im Reagensrohr aufbewahrt, wurde das Gas in einigen Tagen vollständig zu Kohlensäure oxydirt, während sich braune Flocken in der Flüssigkeit abschieden.

Behufs einer innigeren und gleichmässigeren Einwirkung des Wasserstoffs wurde das Gas mit der Lösung in eine Glasröhre von circa 60 cm³ Rauminhalt eingeschmolzen und diese mit einer constant wirkenden Schüttelmaschine verbunden. Schon nach einem Tage war der Wasserstoff unter dem Einflusse des heftigen Schüttelns ohne Rückstand vollständig verschwunden, wenn die $KMnO_4$-Lösung neutral oder alkalisch war; war ihr hingegen 2½ Proc. ihres Volumens an concentrirter Schwefelsäure zugesetzt, so verschwand zwar der Wasserstoff ebenfalls und schieden sich braune Manganoxyde aus, allein es blieb eine grosse Menge eines Gases zurück, welches sich als Sauerstoff erwies. Aus 20 cm³ Lösung und 39 cm³ H wurden nach 15 stündigem Schütteln 17,8 und 20,4 cm³ Sauerstoff erhalten. Diese Mengen stehen in keinem Verhältniss zu den geringen Sauerstoffentwickelungen, welche saure Permanganatlösungen zeigen, wenn sie mit Luft oder Kohlensäure in Berührung sind. Unter der letzteren Bedingung erhält man nach vielstündigem, heftigen Schütteln 2 bis 3 cm³ O, in Wasserstoff wurden 20 cm³ gewonnen. Interessant war der Umstand, dass die Schüttelversuche mit Wasserstoff, wie mit Kohlensäure oder Luft eine Grenzmenge des entwickelten Sauerstoffs ergaben, die bei weiterer Fortsetzung der Versuche gar nicht oder nur sehr unerheblich vermehrt wurde. Das Sauerstoffgas wird nur bis zu einem gewissen Partialdruck entwickelt und diese Entwickelung kann ganz unterdrückt werden, wenn die saure Lösung von Anfang an mit reinem Sauerstoff geschüttelt wird. Aber bei fortgesetztem Schütteln mit reinem Sauerstoff wurde auch kein Gas absorbirt, so dass eine Analogie mit den umkehrbaren Dissociationsprocessen nicht vorlag. Die Temperatur zeigte einen bedeutenden Einfluss auf die Menge des entwickelten Sauerstoffs.

Auch das Kohlenoxyd ergab unter gleichen Verhältnissen, ähnlich dem Wasserstoff, eine Entwickelung von Sauerstoff, aber in etwas schwächerem Maasse. Gegenüber den 17,8 und 20,4 cm³ O beim Schütteln mit Wasserstoff, wurden mit Kohlenoxyd 11,5 und 14,5 cm³ O erhalten.

„Sonach ist festgestellt, dass die an und für sich sehr geringe Entwickelung von Sauerstoff aus einer sauren Lösung von Kaliumpermanganat durch Anwesenheit von Wasserstoff oder Kohlenoxyd bis zu einer gewissen Grenze eine enorme Steigerung erfährt." Dieselbe beruht weder auf einer katalytischen Beschleunigung, noch auf einer Wirkung des etwa durch die Absorption des H entstehenden Vacuums, noch auf einer antagonistischen Wirkung zwischen Wasserstoff und Sauerstoff, wie die Verff. durch entsprechende Controlversuche fanden. Vielmehr handelt es sich um eine neue Erscheinung, für welche zunächst eine Erklärung nicht mit Sicherheit gegeben werden kann. Die Verff. beabsichtigen, die Versuche vorerst mit anderen Gasen, besonders mit Kohlenwasserstoffen fortzusetzen.

Georg Böhm: Thierfährten im Tertiär des Badischen Oberlandes. 8°. S. 223. (Universitäts-Festprogramm. Freiburg i. Br. 1896.)

Längst bekannt sind Fussspuren vorweltlicher Thiere aus alten Formationen. Auch aus ganz jungem Kalktuff kennt man sie vereinzelt. Aber auf tertiären Gesteinsplatten Deutschlands hat man sie bisher noch nicht gefunden. Die hier beschriebenen stammen aus dem Mitteloligocän des Badischen Oberlandes. Sie sind ausnahmslos dreizehig. Eine genaue Feststellung des Thieres, von welchem dieselben herrühren, stösst natürlich auf sehr grosse Schwierigkeiten. An der Hand eingehender Vergleiche weist der Verf. indessen die Wahrscheinlichkeit nach, dass es sich um Vögel handelt. Unter diesen aber ergab das lebende Steppenhuhn Fährten, welche den fossilen noch am ähnlichsten waren.

Branco.

W. A. Nagel: Ueber eiweissverdauenden Speichel bei Insectenlarven. (Biolog. Centralblatt. 1896, Bd. XVI, S. 51 u. 103.)

Die Larven des bekannten grossen Schwimmkäfers, Dytiscus marginalis L., besitzen, obschon sie räuberische, unersättliche Thiere sind, doch keinen eigentlichen Mund. Zu beiden Seiten des vorderen Kopfrandes haben sie, beweglich eingelenkt, zwei hakenförmig gebogene Saugzangen (verlängerte Mandibeln), welche aus ausserordentlich festem Chitin bestehen und von einem etwas unterhalb der Spitze mündenden Kanal durchzogen sind. An der Basis der Zangen communi-

cirt der Kanal durch einen feinen Verbindungsgang mit dem Kopfdarm resp. der Mundhöhle. Vermittelst dieser Saugzangen nehmen die Larven ihre flüssige Nahrung ein, welche sie dadurch gewinnen, dass sie ihre spitzen Mandibeln in die animalische Beute einschlagen. Herr Nagel hat nun nachgewiesen, dass die Larven nicht nur flüssige Körpersäfte ihrer Beute in sich aufnehmen, sondern dass sie auch im stande sind, eiweisshaltige Theile, Fleisch u. s. w. aufzusaugen, nachdem sie dieselbe zuvor durch ihren fermentativ wirkenden Speichel verflüssigt haben. Dieser Verdauungssaft ist grauhraun, von neutraler Reaction und wird durch die Saugrinne entleert. Besonders wirksam ist seine Ergiessung in das Innere eines ergriffenen Insectes, dessen Weichtheile in kurzer Zeit verdaut und ausgesaugt sein können. Von Insecten und Spinnen lässt die Larve nichts übrig, als die Chitinhülle, von weichhäutigen Thieren nichts als eine durchsichtige schleimartige Masse. In geschmacklose, unverdauliche Substanzen wird der Speichel zwar auch zuweilen ergossen, doch werden dieselben bald wieder verlassen. Bei dem häufig vorkommenden Vertheidigungsbiss einer gereizten Larve, wobei der gebissene Gegenstand nicht festgehalten wird, ergiesst sich niemals Speichel. Der Speichel ist für viele Thiere giftig; einige Tropfen desselben genügen, um selbst grössere Insecten und Tritonen rasch unter krampfartigen Erscheinungen zu tödten. —r.

Kogevnikov: Zur Frage vom Instinct. (Biologisches Centralblatt. 1896, Bd. XVI, S. 657.)

Um zu prüfen, ob die Wespenarbeiter die Kunst des Zellenbaues von ihren älteren Stammesgenossen lernen müssen, oder ob sie von Anfang an dazu befähigt sind, setzte Verf. vier Waben mit gedeckelter Brut und einer Anzahl zum eindeckeln reifer Larven in einen leeren Stock, in welchem sich sechs Rahmen nach Langsrotes System befanden. Bereits am anderen Tage fanden sich eine Anzahl eben ausgeschlüpfter Bienen. Fünf Tage später hatten dieselben eine Weiselzelle gedeckelt, einige Tage darauf, nach dem Ausschlüpfen einer Königin, wurde die noch vorhandene andere Weiselzelle von den Arbeitern zerstört. Nachdem fast die ganze Brut ausgeschlüpft war, stellte Verf. einen leeren Rahmen in den Stock, an welchem sich nach zwei Tagen ein ganz normaler Anfang einer Wabe fand.

Verf. erwähnt des weiteren Versuche, die gleichzeitig und unabhängig von diesen durch Butkewitsch in Moskau mit ähnlichen Resultaten angestellt wurden. Verf. schliesst daraus, dass die Bienen bereits mit der Fähigkeit, ihre Waben zu bauen, geboren werden. Auch die Thatsache, dass zwei Königinnen, die vor dem Ausschlüpfen aus dem Stock genommen wurden, sogleich nach dem Ausschlüpfen mit einander auf Leben und Tod zu kämpfen beginnen, deutet auf einen vererbten Instinct. R. v. Hanstein.

E. Bréal: Die Zersetzung der Pflanzenstoffe bei Gegenwart von Wasser und Erde. (Annales agronomiques. 1896, Bd. XXII, p. 363.)

Die als Dünger verwendeten Pflanzen erleiden im Boden bei Gegenwart des Wassers eine Zersetzung. Es entstehen Infusionen, die mit dem Boden in Berührung treten und eine bestimmte Wirkung auf ihn ausüben. Herr Bréal hat diese Wirkung näher untersucht und ist dabei zu folgenden Ergebnissen gelangt.

Das Wasser, welches mit abgestorbenen Pflanzen in Berührung tritt, bevölkert sich mit verschiedenen Organismen (Paramecium, Bacterien, Protococcus, Colpidium), welche die Pflanzenstoffe angreifen. Es entsteht Ammoniak auf Kosten der Stickstoffsubstanzen. Die Lebensthätigkeit der Organismen wird verlangsamt und selbst sistirt, wenn der Ammoniakgehalt der Infusionen zu gross wird. Die ammoniakreichsten Infusionen enthielten 0,2 g Ammoniak-Stickstoff im Liter. Bevölkert man die Infusionen mit Organismen, welche das Ammoniak zerstören, so kann die Bildung desselben fortdauern; man erreicht dies, wenn man nitrificirende Erde mit der Flüssigkeit mischt. Leitet man ausserdem noch einen Luftstrom hindurch, so beschleunigt man die Nitrification und folglich auch die Ammoniakbildung.

Aehnliche Wirkungen erhält man, wenn man die Infusionen einem Klumpen Erde einverleibt. An der Oberfläche dieser festen Masse verschwindet das Ammoniak, um zu Salpetersäure zu werden. Im Innern des Klumpens häuft sich das Ammoniak an, weil das nitrificirende Ferment dort wegen des Mangels an Luft seine Wirksamkeit verliert; ein Theil der Salpetersäure, die schon in der Erde vorhanden war, wird dort sogar reducirt. Eine Erde, die das Ammoniak einer Infusion, mit der man sie begossen, nitrificirt hat, erhält eben dadurch eine noch höhere Fähigkeit, Ammoniak zu nitrificiren; die Wirksamkeit des in der Erde vorhandenen nitrificirenden Fermentes scheint also dabei eine Verstärkung zu erfahren.

Der in Wasser unlösliche Humus wird in den Infusionen löslich durch das Ammoniak, das sich in ihnen bildet. Man kann dem Humus seine Unlöslichkeit wiedergeben, wenn man durch Zusatz von Erde das nitrificirende Ferment in die Infusion einführt.

In einer Erde, die mit den pflanzlichen Ueberresten innig gemischt worden ist, findet man weniger Ammoniak und mehr Nitrat als in derselben Erde, wenn diese Ueberreste einfach an der Oberfläche ausgebreitet worden sind. Die Landleute beschleunigen also dadurch, dass sie den grünen Dünger unter die Erde bringen, dessen Zersetzung.

Indem die pflanzlichen Infusionen ammoniakalisch werden, verschwinden ihre Ammoniak erzeugenden Organismen. Sie bevölkern sich dann mit Pilzen, die das Ammoniak in stickstoffhaltige, organische Substanz überführen.

Auf den Wiesen und in den Torfmooren hänfen sich die Ueberreste der Pflanzen in der feuchten Erde an; das nitrificirende Ferment ist dort nicht vorhanden. Das Ammoniak wird die Beute von Pilzen, eine neue, organische Stickstoffsubstanz entsteht. Die Ammoniak erzeugenden Organismen können ihre Arbeit fortsetzen, nachdem sie so von dem Erzeugniss ihrer Lebensthätigkeit befreit sind, das ein Gift für sie und ein Nahrungsmittel für die Pilze ist. F. M.

Literarisches.

E. Freiherr Stromer v. Reichenbach: Die Geologie der deutschen Schutzgebiete in Afrika. 8°. 203 S. 3 Karten und mehrere Profile. (München bei Oldenbourg. 1896.)

Weit Zerstreutes sammeln, sichten und kritisch beleuchten, so dass zum ersten male ein Gesammtbild entsteht — das kann eine sehr verdienstliche Arbeit sein, trotz der Mängel, welche derselben immer noch anheften müssen. So wird man denn in diesem Falle auch dem Verf. Dank sagen müssen, dass er sich der grossen Arbeit unterzogen hat, aus der Fülle von Berichten alles das kritisch auszusuchen und an einander zu reihen, was über die geologischen Verhältnisse von Deutsch-Afrika bisher geschrieben worden ist. Dass sich bis jetzt noch kein zusammenhängendes Gesammtbild geben lässt, dass auch viel Minderwerthiges benutzt werden musste, um überhaupt für manche Gegenden wenigstens den Umriss eines Bildes geben zu können, das liegt in der Natur der Sache begründet und die Schuld davon trifft nicht den Verf. Von diesem Gesichtspunkte aus sind auch die drei geologischen Karten, welche dem Buche beigegeben sind, nur zu loben und ein willkommenes Hülfsmittel zum Verständniss des Textes, wenn sie auch nothwendig nur skizzenhaft sein können.

Das Buch zerfällt in drei Theile, deren jedem ein Literatur-Verzeichniss beigegeben ist: Deutsch-Ostafrika, Deutsch-Südwestafrika, Kamerun; als Anhang gesellt sich hierzu noch Togo, über das wir geologisch bisher nur einmal unterrichtet wurden. Die Hälfte des ganzen Buches nimmt die Besprechung der geologischen Verhältnisse von Deutsch-Ostafrika, unserer grössten Kolonie, ein. Der Verf. schildert zunächst das Vorland, bei dem er die Küste, die Jura- und die Sandsteiu-Zonen getreunt bespricht. Gegenüber dem niedrigen und schmalen Vorlande stellt er das ganze übrige Gebiet, welches überwiegend aus alten krystallinen Gesteincu, Graniten, Gneissen, Schiefern besteht. Der geologische Aufbau des Landes, überhaupt von ganz Ostafrika, erhält bekanntlich seinen Stempel durch die wahrhaft grossartigen Grabenbrüche, welche Süss zuerst als solche erkannte. Dieser ungeheure Graben beginnt im Norden vermuthlich schon mit der Jordan-Spalte, setzt sich in Gestalt des langgestreckten Beckens des Rothen Meeres weiter südlich fort und durchschneidet dann in ungefähr meridionaler Richtung ganz Ostafrika und damit auch die deutschen Schutzgebiete. Auf diesem Wege ist er die Veranlassuug zur Bildung der grosseu Seebecken, wie zahlreicher vulkanischer Ausbrüche geworden. Das auffallcudc Vorkommen mariner Thierformen in dem binnenländischen Tanganyika-See, wie überhaupt der Reichthum seiner Fauna, geben dem Verf. sodanu die Veranlassung, über die Entstehungsgeschichte Centralafrikas an der Hand der Thomsonschen Hypothese sich zu äussern. Die Frage nach etwaigen Spuren der diluvialen Eiszeit, sowie eine Besprechung der nutzbaren Mineralien beschliessen diesen Abschnitt über Deutsch-Ostafrika. In den Küstengebieten wird schon seit langem eiu subfossiles Baumharz gcwonnen, das Kopal, welches in nur 2 bis 3 Fuss Tiefe gegraben wird. Der Baum, von dem es stammt, Trachylobium Mozambicense, ist jetzt dort fast ausgerottet. Die so viel wichtigeren Steiukohlen sind leider bisher noch nicht gefunden worden. Da sie aber nahe unserer Südgrenze auftreten und die sie dort begleitenden, pflanzenführenden Sandsteine auch in unserem Gebiete bereits bekanut sind, so ist ihr Vorkommen in letzterem doch wahrscheinlich. Grössere Graphitlager keunt man schon, einstweilen aber in noch zu grosser Entfernung von der Küste, um sie ausbeuteu zu können. Eisenerz ist häufig gefunden worden; aber abgesehen vou dem Raseneisenstein, dessen Ausbeutung nur für die Eingeborenen lohnt, kennt man bisher grosse, primäre Eisenerzlagerstätten dort noch nicht. Gleiches gilt vom Kupfer, Bleiglanz und Gold; Silber dagegen hat man noch gar nicht gefunden und ebenso wenig Edelsteine.

Die Geologie von Deutsch-Südwestafrika wird vom Verf. in vier Abschnitten besprochen: Nama-Land, Herero-Land, Kaoko-Land und die Kalahari-Wüste. Wiederum vorwiegend, wie in Deutsch-Ostafrika, findeu sich auch hier uralte, azoische Gesteine, besonders Gneisse. Ueberlagert werden diese auf grossen Strecken von Sandsteinen und Kalken, welche wohl dem Devon und Carbon angehören mögen, doch ist das noch unsicher. Ob die Sandsteine an der Küste der Kreide-Formation zuzurechnen siud, dürfte ebenfalls strittig sein. Erst in der Kalahari treffen wir auf Kalke, deren Alter mit Sicherheit sich angeben lässt; sie entstammen nämlich diluvialen Seebecken, bilden sich aber noch jetzt. Jedeufalls ist frühor das Land wasserreicher gewesen, so dass grössere Seen entstehen konnten, in welchen er sich niederschlug. Jetzt fällt in ganz Deutsch-Südwestafrika zwar jährlich Regen; aber die Regenzeit ist uur kurz und die fallende Wassermenge nur gering. Vou Erzen wurde bisher nur Kupfer in grösseren Meugen gefunden und abgebaut, wenngleich der Abbau jetzt, wegen der schwierigen Verhältnisse, aufgegeben wurde. Die grosse Aehnlichkeit des geologischen Baues mit dem in benachbarten, erzreichen Gebieten, wie die grosse Verbreitung der erzreichen Gneisse, machen es indesseu fast sicher, dass mau auch in unserem Gebiete ergiebige Erzschätze findeu wird.

Der grösste Theil von Kamerun ist geologisch noch gauz uuerforscht. Auch hier aber scheinen azoische Gesteine, welcho ja auf Erden stets die erzreichsten siud, vorzuwalten. Daneben treten Vulkaue auf, deren gewaltigster Vertreter der Kamerun-Berg ist. Gegenwärtig befindet sich derselbe nur in schwacher Solfataren-Thätigkeit. Da jedoch ganz frische, vegetationslose Lavaströme an seinen Flauken auftreten, so dürfte es sicher sein, dass diese erst vor 100 bis 200 Jahren geflossen sind, und gar nicht unwahrscheinlich, dass der Berg eines Tages wieder eiuen Ausbruch haben könnte. Branco.

J. P. van der Stok: Studien in dem Indischen Archipel, XIV. (Batavia 1896, G. Kolff & Co.)

Seit geraumer Zeit publicirt der genannte Director des Magnetisch-Meteorologischen Institutes zu Batavia Untersuchungen über die Gezeitenverhältnisse der hinterindischen Meere; aus der Zeitschrift der „Kon. Nat. Vereeniging in Nederlaudsch-Indië“ siud diese Arbeiten dann auch regelmässig in der Form von Sonderabdrücken einem grösseren Publicum zugänglich gemacht worden. Von ihnen alleu darf die vorliegende eiu besonderes Interesse deshalb in Anspruch nehmen, weil sie unter dem Titel „Statistiek“ die iu dem erwähnten Gebiete ermittelten Thatsachen mit den an deu Küsten anderer Meere gesammelteu Beobachtuugen iu Parallele stellt. Der Verf. steht dabei auf dem neuesten von der Wissenschaft erreichten Standpunkte, indem er namentlich an die durch G. H. Darwin uud Börgen erzielten Ergebnisse der sogenannten harmonischen Analyse anknüpft und u. a. darauf hinweist, dass und warum dem altbekannten Begriffe der „Hafenzeit“ nur eine relative und beschränkte Gültigkeit zuerkannt werden kann. Die von ihm gegebenen Tabellen ermöglicheu eine sehr bequeme Uebersicht, welche übrigeus noch mehr erleichtert worden wäre, weun die gebrauchten Bezeichnungen, welehe allerdings auch in den früheren Heften immer wieder vorkamen, eine erneute Erklärung gefunden haben würden.

Von den mancherlei merkwürdigeu Einzelergebnissen, zu welchen der Autor gelangt ist, können hier natürlich nur wenige einen Platz finden. Den sehr erheblichen Amplitudeu von Bhavnagar, Eastport und Liverpool stehen sehr kleine gegenüber, von denen, als einem offenen Meere angehörig, nur diejenige von der (dänischen) Antillen-Insel St. Thomas namhaft gemacht sein mag. Kopenhagen, Toulon und Marseille weisen ein in dieser Hinsicht vollkommen übereinstimmendes Verhalten auf. Auch in anbetracht der bedeutendsten Absoluthöhe der Fluth stehen Bhavnagar und Liverpool obenan; auffallend schwach prägt sich im Hafen von Honolulu die Anschwellung des Meeres aus.

Mehr Bedeutung noch unter dem physisch-geographischen Gesichtspunkte kommt dem Verhältniss der Eintags- zur Doppeltagsfluth zu, für welches gleichfalls eine Reihe ausgezeichneter Werthe angegeben wird; nach dieser Seite hin erheischeu die Uferstationen von Insulinde eiue besondere Beachtuug. Auch dort giebt es Orte, in denen sich die Halbtagsfluth beiuahe ebenso deutlich zu erkennen giebt, wie beispielsweise in der Nordsee, während wieder andererseits — am entschiedensten in Poeloe Langkreas — die tägliche Periode auf das unzweideutigste überwiegt. Auffallende Unregelmässigkeiten lassen sich nicht selten als Interferenzerscheinungen interpretiren, wie denn an den Küsten von Ceylon eine partielle, gegenseitige Vernichtung zweier bezüglich von Nordwesten und Südosten kommender Wellenzüge constatirt werden kann.

Die Tafeln des Verf. beantworten endlich auch die Frage, wie sich da und dort der Höhe nach die Sonnen

fluth zur Mondfluth verhalte; in Makassar ist die erstere die stärkere, während sie bei Helgoland nur den vierten Theil der lunaren Fluth ausmacht. Im allgemeinen geht aus den zahlreich mitgetheilten Zahlen deutlich hervor, wie mannigfaltig individuelle Umstände auf das Gezeitenphänomen einwirken, wie wenig mithin für dieses mit einer bloss schematischen Theorie auszurichten ist.

S. Günther.

Otto Hamann: Europäische Höhlenfauna. Eine Darstellung der in den Höhlen Europas lebenden Thierwelt mit besonderer Berücksichtigung der Höhlenfauna Krains. Nach eigenen Untersuchungen. Mit 150 Abbildungen auf fünf lithographischen Tafeln. (Jena 1896, H. Costenoble.)

Vor zwei Jahren erschien von dem bekannten Höhlenforscher Krauss ein Werk „Höhlenkunde", welches einen zusammenfassenden Ueberblick über die Höhlenforschung in Europa besonders vom geophysikalischen Standpunkte aus gab. Als Gegenstück können wir vorliegendes Buch Hamanns betrachten, in welchem sich der Verf. der nicht minder dankbaren Aufgabe unterzog, eine zusammenfassende Uebersicht über die Thierwelt der europäischen Höhlen zu geben. Wer selbst sich mit Höhlenfauna beschäftigt hat, weiss, wie sehr ein derartiges Buch gefehlt hat. Da Herr Hamann alle bisher in Europa gefundenen Höhlenbewohner zusammengefasst hat, so ist das Buch natürlich zum Theil compilatorisch, ein grosser Theil aber beruht auf eigenen Forschungen in den Höhlen Krains. Bei jeder Art hat Verf. Synonyme und Diagnose nebst Literaturhinweis angegeben, zugleich auch kritisch vorgehend, besonders bei den sehr ungenügend beschriebenen Arten Josephs. Vielfach ist auch Anatomie und Biologie berücksichtigt, hauptsächlich bei den bekannteren Höhlenthieren, z. B. dem Olm und Höhlenflohkrebs. Dass hier der Verf. gegen die Artenspalterei Wrzesniowskis polemisirt, finden wir berechtigt, können uns dagegen nicht einverstanden erklären, dass die Species puteanus mit Streichung der Gattung Niphargus zu Gammarus gestellt wird. Bei der Aufzählung der Seen, in denen sich der Höhlenflohkrebs auch findet, ist der Knnitzer See bei Liegnitz übersehen. Das Thier ist übrigens jedenfalls in ganz Europa weit verbreitet. Nebenbei sei hier bemerkt, dass Ref. an einem in der Todburgshöhle in Württemberg gefangenen puteanus eine kurzstielige Acinete ansitzend fand, was bei den dürftigen Angaben über Höhleninfusorien vielleicht erwähnenswerth ist. Wer sich mit der Fauna der Höhlen beschäftigt, dem ist Herrn Hamanns Buch unentbehrlich als eine treffliche Zusammenfassung unserer heutigen Kenntnisse, die besonders in biologischer Richtung jedoch noch bedeutend vermehrt werden dürfen. Wir zweifeln nicht, dass gerade das vorliegende Werk einen erneuten Anstoss hierzu geben wird, aber auch überhaupt jedem Zoologen von Interesse sein wird.

Lampert.

Georg Klebs: Ueber die Fortpflanzungsphysiologie der niederen Organismen, der Protobionten. Specieller Theil: Die Bedingungen der Fortpflanzung bei einigen Algen und Pilzen. (Jena 1896, Gustav Fischer.)

In diesem stattlichen Bande von bald 550 Seiten Text hat der Verf. die speciellen Ergebnisse der von ihm nenn Jahre hindurch fortgesetzten Untersuchungen niedergelegt, über die er bereits auf der Naturforscherversammlung zu Lübeck einen allgemeinen Ueberblick gegeben hat (vgl. Rdsch. XI, 147). Das Werk will — so drückt der Verf. sich aus — „die niederen Organismen als Angriffspunkt benutzen, um von hier aus einen kleinen Schritt in die dunkle Welt der Fortpflanzung zu machen". Vorzugsweise bildeten Algen das Untersuchungsobject. Das Ziel, das sich Herr Klebs zunächst setzte, lag in der Lösung der Aufgabe, „die Bedingungen der Fortpflanzung für einige verbreitete Algen so genau kennen zu lernen, dass sie zu ihrer Fortpflanzung, sei sie ungeschlechtlich oder geschlechtlich, genöthigt werden können und zwar jederzeit mit derselben Sicherheit, mit der irgend eine andere physiologische Reaction hervorzurufen ist. Erst nach Erreichung dieses praktischen Zieles ist ein fester, sicherer Punkt gewonnen, der ein weiteres Vordringen erlaubt; erst dann ist der Physiologie die Möglichkeit gegeben, die Fortpflanzung in ihren Kreis zu ziehen und statt der blossen Beschreibung ihrer Formen das innere Wesen zu ergründen". Eine grosse Schwierigkeit stellt sich diesem Unternehmen in dem Mangel geeigneter Kulturmethoden entgegen. Die Kultur von Algen ist bedeutend schwerer als die von Pilzen und Bacterien, da sie für kleine, nicht gleich bemerkbare Veränderungen der Lebensbedingungen sehr empfindlich sind. Indessen ist es Verf. gelungen, diese Schwierigkeiten für eine Anzahl von Arten zu überwinden. Am eingehendsten behandelt er die Gattung Vaucheria. Ausserdem werden besprochen: Hydrodictyon, Protosiphon und Botrydium, Spirogyra und Desmidiaceen, Oedogonium, Ulothrix, Hormidium, Conferva, Bumilleria, Stigeoclonium, Draparnaldia, Chlamydomonas und Hydrurus. Nach den Algen, welche den breitesten Raum (etwa neun Elftel) des Werkes einnehmen, kommen noch die Untersuchungen an zwei Pilzen, als Vertreter der niederen und der höheren Formen, nämlich Eurotium repens und Mucor racemosus, zur Besprechung. Für die Pilze gilt gerade das umgekehrte, wie für die Algen: sie lassen sich verhältnissmässig leicht kultiviren, dagegen sind die Bedingungen der Fortpflanzung bei ihnen vielfach so besonderer Art, dass sie sich nur schwer auffinden lassen, während sie bei den Algen klarer und offener liegen und der physiologischen Untersuchung in dieser Beziehung geringere Schwierigkeiten bieten. Die Forschungen an Algen und Pilzen ergänzen sich daher in vielen Punkten; und da bei diesen Gruppen die Fortpflanzungsarten eine unerschöpfliche Mannigfaltigkeit zeigen, so werden sie auch für die Zukunft eine hervorragende Stellung in der Lehre von der Fortpflanzung behaupten.

Bei der Natur des Buches, das eben der Darstellung der Einzelforschungen gewidmet ist, verbietet sich ein näheres Eingehen auf seinen Inhalt von selbst. Für das Studium der Fortpflanzungsphysiologie, die durch dieses Werk eigentlich erst methodisch begründet wird, bildet dasselbe eine Fundgrube von Thatsachen und Anregungen, die hoffentlich für neue Forschungen fleissig ausgebeutet werden wird, „damit statt der rein theoretischen Erörterungen, die auch heute noch einen so breiten Raum in der Fortpflanzungslehre einnehmen, ein fester Grund und Boden sicherer Kenntnisse gelegt wird". Der zweite Theil des Werkes, der etwas später erscheinen wird, soll auf Grund der Ergebnisse des speciellen Theils und der sonst in der Literatur zerstreuten Angaben die allgemeine Fortpflanzungsphysiologie der niederen Organismen, der Protobionten (Thallophyten und Protozoen) enthalten.

Dem vorliegenden Bande sind drei lithographische Tafeln beigegeben; ausserdem enthält derselbe 15 in den Text gedruckte Abbildungen.

F. M.

J. H. Graf: Der Briefwechsel zwischen Jakob Steiner und Ludwig Schläfli. 208 S. gr. 8°. (Bern 1896, K. J. Wyss.)

Als „Festgabe der Bernischen Naturforschenden Gesellschaft an die Zürcherische Naturforschende Gesellschaft anlässlich der Feier des 150jährigen Bestehens der Letzteren, August 1896" ist dieser Briefwechsel aus dem Nachlasse Schläflis von Herrn Graf, einem Schüler desselben und jetzigem Inhaber des Lehrstuhls für Mathematik an der Universität Bern, veröffentlicht worden, nicht minder auch als Festgeschenk für alle, welche die beiden knorrigen Schweizer gekannt haben,

zwischen denen die Briefe ausgetauscht sind, wie für alle, welchen es Vergnügen bereitet, das Entstehen und Wachsen tiefer Gedanken, hier mathematischer Entdeckungen, bei vou Natur hoch begnadigten Geistern verfolgen zu können. Der Briefwechsel erstreckt sich über die Jahre 1848 bis 1856, vertheilt sich aber sehr ungleich über diesen Zeitraum. Am lebhaftesten ist der Verkehr in den Jahren 1854 nnd 1855 (S. 41 bis 196); er versiegt mit wenigen Briefen aus 1856. Dies sind aber auch die Jahre, in denen Steiner seine letzten grossen Arbeiteu veröffentlicht hat; ein einziger Aufsatz vou ihm („Vermischte Sätze uud Aufgaben") wurde noch 1858 gedruckt, dann nichts mehr. Die Gegenstände, mit deuen er sich in seinen letzten Abhandlungen heschäftigte, nehmen den breitesten Raum seiner Mittheilungen ein; doch ist er durchaus nicht immer der Gebende. Der jüngere Freund überragte ihn an analytischer Gewandtheit nnd jugendlicher Phantasie und wurde wiederholt um Prüfung oder Beweise für Vermuthungen des erfahreneren, älteren Mathematikers angegangen, worauf auch gern uud willig Bescheid gegeben wurde. Der Zerfall der Freundschaft der beiden Männer, der durch ein vom Herausgeher erwähntes Geschehniss herbeigeführt, in Wahrheit aber durch die sich zu immer grösserem, meuschenfeindlichem Misstrauen entwickelnde Natur Steiners veranlasst war, bereitete dem wisseuschaftlichen Gedankenaustausch ein bedauerliches Ende. Dass Steiner für seinen Freund Schläfli wirklich warme Gefühle hegte und etwas für ihu zu erreichen versuchte, beweisen viele Stelleu des vorliegenden Briefwechsels. Besonders interessant ist es, dass er Schläfli 1855 bei dem Abgange von Dirichlet nach Berlin ziehen wollte, und dass er unter anderem bei der Erwähnung der Candidaturen von Kummer, Weierstrass, Heine schreibt (S. 192): „In Crelle finden sich Aufsätze vom hesagten Weierstrass; elimiuiren Sie ihn!" Ein letztes, frohes Aufleuchten eines tief angelegten, aber verkümmerten Gemüthslebens in dem verbitterten, krauken Geiste des grossen Berliner Mathematikers war diese Freundschaft, deren er sich im Alter von 60 Jahren erfreute. In der Stadt und dem Lande, wo er die höchste wissenschaftliche Anerkennung und eine ehrenvolle Stellung gefunden hatte, welche die Heimath ihm nicht gewährte, hatte er keinen dauernden Freund gewonnen, war iusbesondere mit seinen gleichalterigen Fachgenossen zerfallen, hatte mit den jüngeren derselben keine Verbindung geknüpft oder auch nur zu knüpfen gesucht. Da bescheerte ihm das Schicksal aus seinem Geburtslaude einen jüugeren Freund, der sich mit gauzer Seele ihm anschloss, und die Tragik seines Lebens war es, dass er nach wenigen Jahren innigen Verkehrs auch diesen Freund wieder von sich scheuchte. Als gebrochenen Mann ohne geistige Spannkraft hat ihn der Ref. in den Wintern 1860/61 und 1861/62 noch zum Lehrer gehabt. Im jetzt verschwundenen Café de Bavière in der Französischen Strasse ass Steiner damals zu Mittag und hielt daselbst nachher auf einem Ecksopha seinen Verdauungsschlummer. Weun dann Abends um 8 Uhr die Akademische Liedertafel im Nebensaal ihre Uebungen begann, erhob er sich schwerfällig und verschwand. Viele Bemerkungen des vorliegenden Briefwechsels zeigen schon die an dem vierkantigen Körper des Gelehrten zehrenden Leiden, seine Abwendung von den geselligen Umgangsformen in seinen derben uud witzigen, sarkastischen und ingrimmigeu gelegentlichen Bemerkungen. Der mathematische Inhalt des vorliegenden Bandes mit seinen vielen Fragen und Antworten, Vermuthungen und Zweifeln wird voraussichtlich noch zu manchen Untersuchungen Stoff geben. Dem Herausgeber schulden alle Mathematiker für seine Festgabe vielen Dank. E. Lampe.

Vermischtes.

Ueber den höchsten Aufstieg eines Drachen berichtet die „Science" vom 13. November aus dem Blue Hill Observatorium: Am 8. October wurden alle früheren Erfolge der Drachen-Beobachtungen übertroffen durch einen Aufstieg, der den Meteorographen bis zu einer Höhe von 9375 Fuss über den Meeresspiegel brachte, während die vorher erreichte grösste Höhe 7333 Fuss gewesen (Rdsch. XI, 647). Der Aufstieg begann um 9,52 a. m. und endete um 9,05 p. m. Siehen Eddy- nnd zwei Havgrave-Drachen wurden verwendet. Der Meteorograph durchsetzte Wolkenschichten, wie sich aus der Aufzeichuung sehr trockener Luft oberhalb der Wolken ergab. Die Temperatur fiel von 46° F. auf den Hills auf 20° F. bei der Höhe von 9375 Fuss über dem Meere. Der Zug am Seile betrug zwischen 20 und 50 Pfund beim Auslauf und hielt sich zwischen 50 und 95 Pfund, als der höchste Punkt erreicht war. Die Aufzeichnungen der Instrumente waren die besten bisher erhaltenen. — Die geringen Kosten der Drachen im Vergleich zu Bergstationen und Luftballonfahrten und die Fortschritte in den mechauischen Vorrichtungen zum Ab- und Aufwickeln des Seiles berechtigen zu der Erwartung, dass dieses Mittel zur Erforschung der oberen Luftschichten immer ausgedehutere Verwendung finden werde.

Eine Experimentalstudie über die Transversalschwingungen der Saiten, die Herrn A. Cornu seit längerer Zeit beschäftigt und wegen der Complicirtheit der Erscheinuugen noch nicht abgeschlosseu ist, hat bereits zu eiuem Ergebniss geführt, welches besonders mitgetheilt zu werden verdient. Die Saiten siud sowohl durch Zupfen, wie durch Schlagen und durch Streichen erregt worden. Die Beobachtung der Schwingungen geschah mit Hülfe kleiner, an den verschiedeuen Stellen der Saite befestigter Spiegel, von deneu ein Lichtstrahl auf eine photographische Platte reflectirt wurde und dort die Schwingungeu der Saite aufzeichnete. Das neue Resultat, welches die Versuche ergeben haben, und das, wie Herr Cornu ausführt, sowohl theoretisch abzuleiten, als experimentell deutlich zu erkennen ist, lautet: „Die Trausversalschwingungen einer Saite, die in beliebiger Weise erregt worden, sind von Torsionsschwingungen begleitet, indem die Torsionselasticität der Saite in gleicher Weise ins Spiel kommt, wie die Transversalcomponente der Spanuung." Dieses constante Hiuzutreten einer Torsionsschwiuguug der Saiten war bisher übersehen worden. Die um die Axe der Saite erfolgenden, drehendeu Schwingungen erreichen die grösste Amplitude hei den gestricheneu Saiten, sie sind stark bei gezupften Saiten und fehlen auch bei den geschlagenen Saiten nicht; infolge ihrer starken Dämpfung verschwiuden sie aber hier zuerst. (Seances de la soc. franç. de physique. 1896, p. 17.)

Die Absorption des ultravioletten Spectrums in krystallinischen Körpern war bisher fast ebensowenig untersucht, wie die Helligkeiten der kurzwelligen Strahlen, und ziemlich gleichzeitig sind beide Fragen nach ähnlicher Methode in Angriff genommen worden. Wie jüngst Herr Simon gezeigt, dass man mit Hülfe der Photographie die Helligkeit der ultravioletten Strahlen messen kanu (Rdsch. XI, 643), so theilt Herr V. Agafanoff eine Arbeit über die Absorption des ultravioletten Lichtes durch Krystalle mit, iu welcher er das Spectrum eines kräftigen Inductionsfunkens zwischen Cadmium-Elektroden durch Krystalle hindurch gehen und auf eine photographische Platte wirken liess. Quarz- und Fluorit-Linsen gestatteten den kurzwelligen Strahlen den Durchgang und ein Fluoritprisma erzeugte das Spectrum, welches auf einer photographischen Platte fixirt wurde. Die Krystallplatten wareu nach verschiedenen Richtungen geschnitten und

wurden in verschiedener Orientirung zu ihren Hauptaxen untersucht. Unter den bisher untersuchten etwa 130 krystallinischen Substanzen fanden sich nur zwei, der Turmalin und die Hemimellithsäure, welche im ultravioletten Spectrum Polychroismus zeigten. In den übrigen Körpern zeigten die beiden unter rechtem Winkel polarisirten, ultravioletten Spectra keine Unterschiede; die Absorption begann stets an derselben Wellenlänge bei verschiedenen Orientirungen derselben Krystallplatten. Einzelne Absorptionsstreifen waren ziemlich selten; auf die Absorptionen hatte die chemische Natur des Molecüls einen wesentlichen Einfluss. So waren z. B. die Sulfate für die Cadmiumstrahlen sehr durchlässig, während die Chromate das ganze Ultraviolet absorbirten, ebenso das Violet und das Blau. Die Nitrate absorbirten stärker als die Sulfate. Unter 70 untersuchten, organischen Krystallen liessen nur 6 Strahlen von grösserer Brechbarkeit als Cd 17 durch; bei den meisten begann die Absorption schon zwischen Cd 6 und Cd 12; viele farbige Verbindungen absorbirten alles Ultraviolet. Turmaline von verschiedener Herkunft absorbirten vom ordinären Spectrum den sichtbaren Theil und liessen den ultravioletten durch, während das extraordinäre Spectrum sich umgekehrt verhielt. Eine ähnliche Umkehrung beobachtete man bei der Hemimellithsäure. (Compt. rend. 1896, T. CXXIII, p. 490.)

Der Vorstand der „Allgemeinen Gartenbau-Ausstellung“ zu Hamburg hat beschlossen, eine selbständige wissenschaftliche Abtheilung einzurichten, welche in ihren Haupttheilen am 28. Mai 1897 eröffnet und bis zum Schlusse der Ausstellung, Ende September, dauern soll. Zur Ausstellung sollen gelangen: 1. Durch mechanische, atmosphärische und Boden-Einflüsse hervorgerufene Erkrankungen der Kulturpflanzen; 2. die thierischen und pflanzlichen Schädlinge des Gartenbaues, Obstbaues, sowie des Land- und Forstbaues; 3. die der Pflanzenkultur nützlichen Thiere und Pflanzen, a) die wichtigsten blüthenbestäubenden Thiere, b) die nützlichsten Wurzelpilze, c) die Hauptfeinde der Kulturschädlinge; 4. Bildungsabweichungen und Missbildungen der Pflanzen; 5. vergleichende Düngungsversuche in Topfpflanzen; 6. wilde Stammformen unserer Kulturpflanzen; 7. lebende, exotische Nutzpflanzen in Töpfen; 8. Auswahlsammlungen der wichtigsten, exotischen Nutzpflanzen in conservirten Exemplaren und einzelnen Theilen; 9. nach morphologischen und biologischen Gesichtspunkten geordnete Auswahlsammlungen von Pflanzen und Pflanzentheilen; 10. Resultate wissenschaftlicher Bestäubungsversuche; 11. wissenschaftliche Hülfsmittel für den gärtnerischen Unterricht. — Die Anmeldungen haben bis zum 1. März 1897 zu erfolgen. Der Ausschuss für die wissenschaftliche Abtheilung (Vorsitzender Prof. Dr. R. Kraepelin, Hamburg, Naturhistor. Museum) wird den Interessenten auf Wunsch die ausführlichen Programme zusenden.

Das permanente Comité des internationalen Zoologen-Congresses (Paris, Rue de grands Augustins 7) hat nachstehende zwei Preisaufgaben gestellt:

1. Preis des Czaren Alexander III.: Untersuchung der Wiederkäuer Centralasiens vom zoologischen und geographischen Gesichtspunkte.

2. Preis des Czaren Nikolaus II.: Anatomische und zoologische Monographie einer Gruppe von marinen Wirbellosen.

Die Manuscripte oder die seit September 1895 gedruckten Abhandlungen müssen französisch abgefasst sein und vor dem 1. Mai 1898 an den Präsidenten des permanenten Comités eingeschickt werden. Der Preis besteht in einer Geldsumme oder einer gleichwerthigen Medaille. Zugelassen sind alle Zoologen mit Ausnahme derjenigen des Landes, in welchem der nächste Congress tagen wird (diesmal Grossbritannien).

Die Royal Geographical Society in London beschloss, dem Dr. Fr. Nansen eine besondere goldene Medaille zu verleihen; dieselbe Medaille in Silber wird dem Kapitän Sverdrup, den Lieutenants Scott-Hansen und Johannsen und dem Dr. Blessing, die Medaille in Bronze den übrigen Mitgliedern der Nansenschen Polarexpedition 1893/96 zugestellt werden.

Der ordentliche Professor der Chemie Theodor Curtius in Kiel ist zum Nachfolger von Kekulé an der Universität Bonn ernannt worden.

Der Professor der Mathematik Paul Staeckel an der Universität Königsberg ist nach Kiel berufen.

Dr. Franz Nissl hat sich an der Universität Heidelberg für Anatomie habilitirt.

Am 17. December starb zu München der frühere Professor der Anatomie an der Universität Erlangen, Dr. Joseph v. Gerlach, 76 Jahre alt.

Astronomische Mittheilungen.

Im Jahre 1896 haben bis Ende November nicht weniger als sieben Kometen ihr Perihel erreicht; zwei davon, der Komet Faye und der Komet 1889 V Brooks, waren als periodische Kometen erwartet; ausserdem hat sich der Komet Giacobini als periodisch und seinem Ursprunge nach dem Kometen Faye verwandt erwiesen. Interessant ist der Umstand, dass beim Kometen Giacobini zu Ende September ein allerdings äusserst schwacher Begleiter vorhanden zu sein schien, wogegen von den 1889 gesehenen Begleitern des Kometen Brooks in der jetzigen Erscheinung keiner beobachtet worden ist. Bei dem am 20. und 21. Sept. von Swift in der Nähe der Sonne gesehenen Objecte scheint es sich ebenfalls um einen Doppelkometen gehandelt zu haben (vgl. Rdsch. XI, 516, 580), dessen Bahn wahrscheinlich eine sehr kleine Periheldistanz besitzt. Bei solchen Kometen nimmt die Helligkeit nach dem Durchgang durch die Sonnennähe rapide ab, so dass es begreiflich ist, dass man das Swiftsche Gestirn später nicht wiederfand.

Ein Komet ist noch im Jahre 1896 entdeckt, der erst im kommenden Februar sein Perihel erreichen wird, Komet Perrine vom 2. November. Er wird jedenfalls noch längere Zeit im Jahre 1897 sichtbar bleiben, indessen in ungünstiger Stellung für unsere Gegenden. Von den bekannten periodischen Kometen ist zunächst der Spitalersche zu erwarten; seine Auffindung ist aber ziemlich zweifelhaft geworden, da die beste Gelegenheit dafür in diesem Herbste — Septemher bis December — ohne Erfolg vorüber gegangen ist. Von jetzt an bleibt der Komet zu nahe bei der Sonne.

Sodann soll Anfangs Mai Komet d'Arrest im Perihel sein. Nach Analogie der Erscheinung vom Jahre 1877, wo die Sonnennähe auf den 10. Mai fiel, wird man den Kometen wohl wieder vom Juli an beobachten können. Merkwürdig ist bei diesem Kometen die geringe Helligkeit vor dem Perihel. Im Jahre 1890 hatte man lange vergeblich nach ihm gesucht und endlich die Nachforschungen aufgegeben; da fand ihn Barnard zufällig auf, nachdem die Sonnennähe und die Zeit des berechneten Helligkeitsmaximums längst vorüber waren. Auch befand sich der Komet schon in recht ungünstiger Stellung tief am Abendhimmel.

Unsichtbar bleibt jedenfalls der Komet Tempel-Swift, der wie der vorige im Mai 1897 ins Perihel gelangt; die Erde und der Komet befinden sich nämlich monatelang gerade in entgegengesetzter Richtung, von der Sonne aus betrachtet. So ist erstens die Entfernung immer grösser als 350 Mill. Kilometer und zweitens geht der Komet mit der Sonne zugleich auf und unter.

Bei einigen periodischen Kometen, deren Umlaufszeit nicht ganz sicher bekannt ist, wäre die Wiederauffindung im Jahre 1897 nicht unmöglich; hier wären zu nennen der Komet Brooks 1886 IV (5,6 Jahre Umlaufszeit) und Komet Swift 1889 VI (8 bis 9 Jahre).

A. Berberich.

Berichtigung.

In der 6. Zeile der Astr. Mitth. von Nr. 52 ist statt periodisch: „provisorisch“ zu leseu.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 68.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XII. Jahrg. 9. Januar 1897. Nr. 2.

Das Verhalten der Substanzen gegen elektrische Schwingungen.

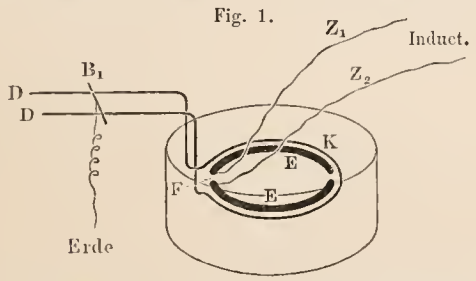
Von Professor Dr. P. Drude in Leipzig.

(Original-Mittheilung.)

(Schluss.)

Für den experimentelleu Erfolg ist sehr wichtig, dass schon mit verhältnissmässig langen, elektrischen Wellen die besprochenen Erscheinuugen zu erhalten sind, da diese viel kräftiger herzustellen, und daher leichter zu beobachten sind als sehr kurze, elektrische Wellen. Die Schwingungszahl $N = 400 \cdot 10^6$ entspricht Wellen der Wellenlänge 75 cm in Luft. Man erhält diese Wellen sehr intensiv iu folgender Weise:

Fig. 1.



EE sind zwei an isolirenden Haltern getragene, halbkreisförmig gebogene, 3 mm dicke Kupferdrähte, welche eine Kreisfläche von 5 cm Durchmesser umspannen. Sie sind mit den Zuleitungen Z_1, Z_2 zum Inductionsapparat (von etwa 2 bis 4 cm Funkenlänge) verbunden. Bei Thätigkeit des Inductionsapparates springen Funken hei F über. Ausserdem empfiehlt es sich, dass die eine Zuleitung, z. B. Z_1, eine kleine Funkenstrecke mit dem einen Drahte E hildet. EE sind auf 1 mm Distanz umgehen von einer 1 mm dicken Kupferdrahtleitung K, welche in die heiden Paralleldrähte DD ausläuft, deren Distanz 2 cm beträgt. Die Drähte werden durch isolirende Halter in der aus der Figur ersichtlichen Lage festgehalten und tauchen in ein kleines, mit Petroleum gefülltes Glasgefäss (Krystallisirschale). Beide Funkenstrecken, die eine zwischen den Enden der Drähte EE, die andere zwischen E und Z_1, liegen daher im Petroleum. Etwa 7 cm hinter der Biegung der Drähte DD liegt ein zur Erde abgeleiteter Kupferdrahthügel B_1 in unveränderlicher Lage über DD. Durch diese Einrichtung werden elektrische Schwingungen der Schwingungszahl $N = 400 \cdot 10^6$ vor dem Bügel B_1 erzeugt. Um ihre Existenz auch hinter B_1 nachzuweiseu, hraucht man nur über den etwa 1 m langen Parallel-drähten DD einen zweiten Drahthügel B_2 mit der Hand zu verschiehen, nachdem man 17 cm hinter B_1 als Wellenindicator eine hoch ausgepumpte Glasröhre [1]) oder einen Righischen Funkenindicator [2]) über DD gelegt hat. Im allgemeinen sprecheu diese Wellenindicatoren nicht an, sowie aher B_2 etwa 36 cm von B_1 entfernt liegt, erfolgt ein Ansprechen, d. h. die Röhre leuchtet, oder der Funkeuindicator zeigt kräftige, kleine Funken. Ebenso erfolgt Ansprechen, falls B_2 um 72 cm, um 108 cm etc. hinter B_1 liegt. Diese successiven Abstände bezeichnen die Multipla der halben Wellenlängen der Schwiugung in Luft, die also hier 36 cm beträgt.

Um nun die Wellenlänge in einer Flüssigkeit, z. B. Wasser, zu untersuchen, muss man diese die Drähte umspülen lassen. Zu dem Zweck biegt man die Drähte DD in der aus der Fig. 2 ersichtlicheu Weise und lässt sie einen Behälter durchsetzen, der die Flüssigkeit aufnimmt. Man muss nur darauf achten, dass die Eintrittsstelle der Drähte in die Flüssigkeit 36 cm hinter dem Bügel B_1 liegt, d. h. an der Stelle, an welcher der bewegliche Bügel B_2 deutliches Ansprecheu der Vacuumröhre ergab. Diese bleiht an ihrer ursprünglichen Stelle liegen. Verschiebt man jetzt den Bügel B_2 über den Drähten DD in der Flüssigkeit, so tritt ebenfalls wieder periodisches Ansprechen der Röhre oder des Funkenindicators ein, aber in viel kürzereu Ahständen des Bügels B_2, z. B. im Wasser nach je 4 cm Verschiebung desselben. Diese Abstände bezeichnen die Wellenlänge der elek-

Fig. 2.

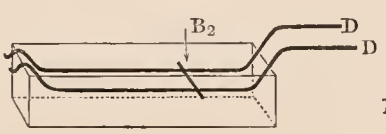
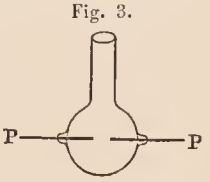


Fig. 3.



trischen Schwingung in der Flüssigkeit. Das Verhältniss zur Luft-Wellenlänge ergiebt den elektrischen Brechungsexponenten. Derselhe ist also z. B. für Wasser gleich $36 : 4 = 9$.

Absorption der elektrischen Wellen erkennt man darau, dass das Ansprecheu der Wellenindicatoren

[1]) Sehr gut functionirende Glasröhren, die elektrolytisch eingeführtes Natrium enthalteu und dadurch beliebig lange wirksam sind, werden vom Glasbläser Kramer in Freiburg i. B. geliefert.

[2]) Vergl. Rdsch. VIII, 523. Die Trennungslinie der Metallbelegungen kann $^1/_{10}$ mm betragen.

sehr schnell schlechter wird, falls der Bügel B_2 weiter in die Flüssigkeit hineingeschohen wird. Während man z. B. im Wasser sieben deutliche Maxima heim Verschieben von B_2 erhält, ist in Aethylalkohol kaum eins nachzuweisen [1]), in Glycerin gar keins.

Diese Methode hat noch den einen Uehelstand, dass eine ziemliche Menge Substanz zur Untersuchung erforderlich ist, die je nach der Grösse des angewandten Behälters verschieden ist. $^1/_4$ Liter ist allerdings für alle Fälle ausreichend bei einem passend gewählten Behälter [2]). Diesen Uebelstaud kann man in anderer Weise umgehen: etwa 5 cm hinter dem Bügel B_1 sind die Drähte DD an zwei 20 cm lange, möglichst dünne Messingröhrchen gelöthet, in welchen zwei Kupferdrähte, die an ihrem einen Ende S in ein Ebonitstück fest eingepasst sind, posaunenartig verschohen werden können. Es ist gut, wenn diese Kupferdrähte einigermaassen knapp in die Messingröhrchen einpassen, zur Erleichterung ihres Ganges kann man sie leicht fetten. Ein Wellenindicator (Vacuumröhre oder Righischer Glasstreifen) wird über die Messingröhren gelegt, in 17 cm Entfernung vom Bügel B_1. Wenu nun am Ende S der Kupferdrähte ein Drahthügel B_2 über sie gelegt wird, und nun die Drähte durch Erfassung des Ebonitstückes in den Messingröhren hin- und hergeschohen werden, so hemerkt man bei einer Stellung sehr gutes Ausprechen des Wellenindicators. Dies findet statt, wenn B_2 nahezu 36 cm von B_1 entfernt ist; dies ist ja weseutlich dieselbe Erscheinung, die wir vorhin schon hesprochen haben. Um nun flüssige Substanzen zu untersuchen, wird B_2 fortgenommen und ersetzt durch ein Glaskölhchen, welches in Fig. 3 in uatürlicher Grösse gezeichnet ist. PP sind eingeschmolzene Platindrähte, ihr gegeuseitiger Abstand muss etwa der in der Figur gezeichnete sein. Das Glaskölbchen, welches nur $^1/_4$ cm^3 fasst, wird mit der zu untersuchenden Substanz gefüllt, und dann mit seinen Drähten PP auf die Kupferdrähte an ihrem Ende S aufgesetzt. Wenn man nun dieselhen vermittelst des Ebonitstückes hin- und herschieht, bemerkt man, dass das beste Ansprechen des Wellenindicators in einer Stellung eiutritt, bei welcher das Ende S weiter vom Bügel B_1 entfernt ist, als vorhiu, sagen wir z. B. 45 cm. Diese Stellungen hängen nun nur von den elektrischen Eigenschaften der Substauz ab, welche den Kolben füllt. Man erhält aus derselben ihren elcktrischen Brechuugsexponenten n am bequemsten dadurch, dass man hei Füllung mit einigen Flüssigkeiteu, deren n man kennt, oder nach der ersten Methode hestimmt hat, die Einstellungen aufsucht, um dadurch graphisch die Ahhängigkeit des n von der Einstellung darstelleu zu können. —

[1]) Für diese stark absorbirenden Körper empfiehlt es sich, den in der Fig. 1 gerade gezeichneten Bügel B_1 durch einen etwas längeren, gebogenen, von 5 cm Länge, zu ersetzen, da dadurch die Schwingungen hinter B_1 viel intensiver werden.

[2]) Derselbe muss etwa 30 cm lang sein, um auch kleine Brechungsexponenten, z. B. $n = 1{,}4$ (Petroleum, Benzol) messen zu können.

Absorption ist sehr hequem und sicher dadurch zu erkennen, dass, während S auf stärkstes Ansprechen eingestellt ist, ein 3 cm langer Kupferdraht mit der Hand erfasst und ahwechselnd auf die Kupferdrähte in 36 cm Entfernung von B_1 aufgesetzt und wieder abgehoben wird. Spricht der Wellenindicator im ersteren Falle stärker an, als in letzterem, so erleiden die elektrischen Schwingungen Absorption in der Suhstanz, welche das Glaskölbchen füllt.

Man kann nach dieser Methode auch kleine Mengen fester Körper, z. B. auch kleine Krystalle, untersuchen, wenn man sie zwischen zwei dickeren Platindrähten PP einklemmt. Ein umgehendes Glaskölhchen ist dann natürlich nicht nöthig.

In der Beschreihung des Apparates hahe ich an ein bestimmtes Beispiel angeknüpft, in welchem die Schwingungszahl $N = 400 \cdot 10^6$ pro Secunde heträgt. Durch Ahänderung der Dimensionen der Drähte EE kann man leicht grössere und kleinere Schwingungszahlen herstellen. Man wird dann die ohen erwähnteu Dispersionsgesetze bestätigt finden.

Ueberblickt man die besprocheuen Erscheinungen, so tritt die Wichtigkeit der anomalen, elektrischeu Absorption besonders hervor, da ihr Nachweis sehr leicht ist und dadurch ein hequemes Erkennen der Hydroxylgruppe möglich ist. Oh diese Methode ein unter allen Umständen sicheres Reagens dafür ist, müssen erst noch weitere Versuche ergeben. Jedenfalls zeigen auch andere Atomgruppen anomale Absorption, z. B. die Amidogruppe NH_2, da Anilin anomale Ahsorption zeigt. Noch andere Atomgruppen werden vielleicht erst hei wesentlich anderen Schwingungszahlen anomale Absorption hervorrufen. Es ist hierin noch ein weites Gehiet für die Forschung offen, was nicht unnütz zu hebauen ist: winkt doch dabei die Aussicht auf eine hequeme Constitutionsanalyse der Substanzen!

W. Roux: Ueher die Bedeutung „geringer“ Verschiedeuheiten der relativen Grösse der Furchungszellen für den Charakter des Furchungsschemas nebst Erörterungen über die uächsten Ursachen der Anordnung und Gestalt der ersten Furchungszellen. (Archiv für Entwickelungsmechanik. 1896, Bd. IV, S. 1.)

„Es muss unser Bestreben sein, das orgauische Geschehen nicht bloss auf denkhare, möglich erscheinende oder wahrscheinliche, auch nicht nur auf einfachste Ursachen, sondern auf seine wirklichen Ursachen zurückzuführen.

Daher ist es nach Erkenntniss einer „möglicherweise“ heteiligten Componente, nach dem Nachweise, dass sie solche gestaltenden Wirkungen, wie sie in dem untersuchten organischen Geschehen vorliegen, hervorzubringen vermag, stets unsere zweitc, meist schwierigere, aber auch weit wichtigere Aufgahe, zu ermitteln, ob diese Ursache auch die thatsächlich wirksame ist.

Ohne diesen Nachweis hahen unsere Ahleitungen

nur den Werth von Vermuthungen. Wenn wir solche Vermuthungen mit Gewissheiten verwechseln und mehrere derartige Schlüsse auf einander setzen, so errichten wir ein Phantasiegebäude, welches von der Gefahr bedroht ist, bei der ersten genauen, empirischen Prüfung zusammenzufallen."

Diese Worte, mit denen Herr Roux den zweiten Theil der vorliegenden Abhandlung einleitet, bezeichnen den Standpunkt, von welchem der Verf. bei seinen entwickelungsmechanischen Versuchen ausgeht. Auch die in Rede stehende Publication, welche eine specielle Frage der Mechanik des Furchungsprocesses behandelt, nämlich den Einfluss, den gelegentliche, verhältnissmässig geringe Unterschiede in der Grösse der ersten Furchungszellen auf das Furchungsschema ausüben, sucht der in den obigen Sätzen formulirten Forderung gerecht zu werden.

Verf. studirte zunächst die rein mechanischen, durch Compression und Oberflächenspannung in einem Aggregat von Flüssigkeitstropfen bedingten Verhältnisse in der Weise, dass er einen in einem Gemisch von Wasser und Alkohol suspendirten Oeltropfen, welcher die Wandung eines Weinglases ringsum leicht berührt, durch aufeinanderfolgende Theilungen mittels eines feinen Glasstabes der Reihe nach in 2, 4, 6 und 8 Tropfen zerlegte. Nachdem zunächst das Verhalten bei möglichst gleicher Grösse der einzelnen Theile beobachtet worden war, ging Verf. zu ungleichen Theilungen über, und stellte dabei die folgenden Thatsachen fest:

Innerhalb eines einschichtigen, runden Kranzes von Tropfen entsteht durch ringsum wirkende, concentrische, von aussen her bedingte Zusammenpressung ein mechanisches Bestreben, die kleineren Tropfen gegen die Peripherie, die grösseren gegen das Centrum des Systems zu bewegen. Dieses mechanische Bestreben führt bei genügender Verschiebbarkeit der einzelnen „Rundungsgebilde" je nach der Reihenfolge der grösseren und kleineren Gebilde und je nach der relativen Grösse derselben zu bestimmten Gestaltungen und Ordnungen der einzelnen, den ganzen Complex darstellenden Gebilde, zu Gestaltungen, welche in überraschender Weise den bekannten Furchungstypen mancher Thiere entsprechen. Geringe, kaum sichtbare Aenderungen der Grössenverhältnisse dieser Einzelgebilde können unter diesen Verhältnissen schon sehr auffallende Aenderungen der Anordnung und Gestaltung der Theile veranlassen.

Für diesen Erfolg erscheint es von untergeordneter Bedeutung, ob das Rundungsbestreben der Einzelgebilde durch eine jedes Gebilde umschliessende, elastische, sich zusammenziehende Grenzschicht, also durch eine gespannte Oberfläche, oder durch ein Rundungsbestreben der inneren Masse bedingt ist.

Um nun festzustellen, ob die diesen künstlich hervorgerufenen Bildern so auffallend ähnlichen Furchungstypen denselben physikalischen Ursachen ihre Entstehung verdanken, studirte Verf. genauer die Grössenverhältnisse der Furchungszellen des Froscheies, das anfangs an seinen Hüllen eine ähnliche concentrische Pressung erfährt. Es ergab sich jedoch, dass sowohl die Grössenverhältnisse als auch die feineren Zellgestaltungen in manchen Fällen den bei den getheilten Oeltropfen beobachteten Verhältnissen nicht entsprachen.

Da bei den Versuchen mit Oeltropfen sich ergeben hatte, dass das Auftreten einzelner kleinerer Tropfen einen umgestaltenden Einfluss auf die Anordnung der anderen Tropfen ausübte, indem kleinere Tropfen an die Peripherie, grössere aber gegen das Centrum gedrängt wurden, so verkleinerte Verf. bei Froscheiern in den ersten Theilungsstadien einzelne Furchungszellen durch Anstechen derselben und dadurch bedingte Extraovatbildung. Es ergab sich jedoch, dass der erwartete Umgestaltungseffect zuweilen ausblieb oder sehr gering ausfiel.

Verf. kommt daher zu dem Schlusse, dass bei diesen Eiern ausser den bei den Oeltropfen wirksamen Kräften noch andere Ursachen zur Wirkung kommen müssen, welche die Richtung und Lage der Theilungsflächen der Furchungszellen bestimmen.

Diese Factoren wirken normaler Weise meist derart, dass bei den ersten vier Theilungen, also den ersten 16 Zellen des Froscheies, eine vollkommene oder annähernde Identität der Anordnung und Gestaltung der Zellen mit den durch die genannten mechanischen Bedingungen an Oeltropfen hervorgebrachten Anordnungen und Gestaltungen entsteht.

In den Fällen dagegen, in denen trotz concentrischer Pressung des getheilten Eies von dieser Identität mehr oder weniger abgewichen wird, in denen aber die abweichende Anordnung und Gestalt erhalten bleibt, müssen entweder Ursachen vorhanden sein, welche die mechanisch intendirte Umordnung hemmen, oder es muss das Rundungsbestreben der Zellen zu gering sein.

Die Umordnung kann durch Momente verhindert werden, welche die Verschiebbarkeit der Zellen vermindern, sei es durch zu starkes Haften, oder durch die Thätigkeit besonderer, die gebildete Ordnung erhaltender Kräfte. Das Rundungsbestreben der Zellen kann sowohl durch das Bestreben derselben, sich gegenseitig abzuplatten, als auch durch rasche Anpassung der Zellrinde an eine gegebene Gestalt oder durch Ungleichartigkeit der Oberflächenspannung herabgesetzt werden. Die Beobachtungen zeigten, dass alle diese Momente in wechselndem Maasse an der Anordnung der 16 ersten Furchungszellen des Froscheies betheiligt sein können.

Das Ergebniss, dass ein Complex einfacher Componenten, welcher bestimmten thierischen Gestaltungen täuschend ähnliche Wirkungen hervorruft, und für dessen thatsächliches Wirken im Froschei sichere Gründe vorliegen, bei genauerer Prüfung gleichwohl sich nur als von relativ untergeordneter Wirkung gegenüber anderen, ganz oder fast dasselbe hervorbringenden, specifisch organischen, complexen Componenten erwiesen hat, betrachtet Verf. gerade im gegenwärtigen Stadium der Entwickelungsmechanik als besonders werthvoll, da es vor vorzeitiger Ueber-

tragung der Ursachen anorganischen Geschehens auf das organische Geschehen warnt. — Als positiv nützliches Ergebniss der Versuche bezeichnet Verf. die durch den Vergleich der anorganischen und organischen Gestaltungsvorgänge ermöglichte, klare Erkenntniss von den Eigenschaften der letztereu, die uns erst in den Stand setzt, zu richtigen Schlüssen über ihre nächsten Ursachen zu gelangen.

R. v. Hanstein.

Louis Kahlenberg und Rodney H. True: Ueber die Giftwirkung gelöster Salze und ihre elektrolytische Dissociation. (Botanical Gazette. 1896, Vol. XXIII, p. 81.)

E. D. Heald: Ueber die Giftwirkung verdünnter Lösuugen vou Säuren und Salzen auf Pflauzen. (Ebenda, S. 125.)

Nach den neuesten Anschaunngen über die Lösnngen nimmt man an, dass in einer jeden die Elektricität leitenden Lösung von Salzen, Säuren oder Basen die gelöste Substanz in Ionen dissociirt ist, deren eine Hälfte positiv, die andere negativ geladen ist, und zwar ist diese Dissociation um so bedeutender, je verdünnter die Lösung ist. In einer Lösung vou Chlornatrium z. B. existiren negativ geladene Natrium-Ioneu und eben so viele positiv geladene Chlor-Ioneu neben einer bestimmten Zahl vou uicht dissociirten Chlornatriummolecülen, deren Zahl mit der Verdünnung abnimmt und Null wird, wenn 1 Grammmolecül Salz in 1000 Liter Wasser gelöst ist. In ähnlicher Weise ist Chlorwasserstoff in seiner Lösung in H-Ionen und Cl-Ionen gespalten. Eiue verdünnte Lösung von Chlornatrium und eiue von Chlorwasserstoff enthalten also beide Cl-Ionen, und der Unterschied, den sie in ihren Eigenschaften und Wirkungen zeigen, rührt daher, dass erstere Lösung Na-Ionen enthält und die letztere H-Ionen. Wie nun alle Chloride in ihren Lösungen Cl-Ionen enthalten, so enthalten die Lösungen aller Säuren H-Ionen, die aller Sulfate SO_4-Ionen u. s. f.; alle physikalischen und chemischen Eigenschaften der Lösungen rühren danach von den Eigenschaften der Ionen und denen der vorhandenen unzerlegten Molecüle her.

Da nun ganz allgemein angenommen wird, dass die physiologische Wirkung einer Substanz von ihren chemischen Eigenschaften abhängt, diese letzteren aber auf die Eigenschaften der Ionen und der in der Lösnng noch vorhandenen, unzersetzten Molecüle zurückgeführt werden müssen, so ist es sehr wahrscheinlich, dass auch die von den Lösungen veranlassten, physiologischen Wirkungen von den Ionen und den unzerlegten Molecülen hervorgebracht werden. Dieser Gesichtspunkt scheint bisher bei den Untersuchungen der physiologischen Wirkungen wässeriger Salzlösungen gar nicht berücksichtigt worden zu sein, denn [mit einigeu wenigen Ausnahmen, Ref.] bei den Angaben über die Concentration der verwendeten Lösungen wurden stets die Gewichtsprocente des Salzes angeführt uud nicht die chemisch äqnivalenten Mengen, so dass allgemeine Gesetzmässigkeiten nicht zu Tage treten konnten [vgl. jedoch Grützner, Rdsch. VII, 674; IX, 553]. Wenn aber eine sehr verdünnte Lösung von Chlornatrium von einer verdünnten Lösung des Chlorwasserstoffs sich nur dadurch unterscheidet, dass erstere Na-Ionen, letztere H-Ionen enthält, dann muss die Giftwirkung der letzteren gänzlich von den anwesendeu H-Ionen herrühren. In ähnlicher Weise wird beim Vergleichen einer sehr verdünnten Lösung von Natriumnitrat mit einer ähnlichen Lösung von Salpetersäure die giftige Wirkung der letzteren von den vorhandenen H-Ionen herrühren. Starke Säuren werden uun in wässerigen Lösungen stark zerlegt und machen sie reich an H-Ionen, während schwächere Säuren nicht so leicht dissociirt werden, ihre Lösungen enthalten weniger H-Ionen und sind auch weniger wirksam. Freilich werden die uicht zerlegten Molecüle und die Aniouen (die positiv geladenen Ionen) gleichfalls eine Wirkung ausühen; aber iu vielen Fällen, z. B. hei den Chlor-Ionen der Salzsäure, ist ihre Wirkung factisch Null, denn in der Concentration, in welcher die Chlorwasserstoffsäure noch wirksam ist, ist einc Lösung von Chlornatrinm, die doch die gleiche Anzahl von Chlor-Ionen enthält, ganz unwirksam. Dasselbe gilt für die verdünnten Lösungen der Salpetersäure und der Schwefelsäure; sie müssen in der Verdünnung, in welcher sie vollkommen dissociirt sind, d. h. wenn 1 Grammäquivalent in 1000 Liter Wasser gelöst ist, die gleiche, physiologische Wirkung haben, wie die gleich stark verdünnte Salzsäure, weil in diesen Lösungen die Cl-, NO_3- und SO_4-Ioneu in gleicher Weise unwirksam sind, was durch die gleich stark verdünuten Lösungen der Natriumsalze erwiesen wird.

Die Herren Kahlenberg und True haben diesen aus der jetzt allgemein anerkannten Theorie der elektrolytischen Dissociatiou sich ergehenden Schluss einer experimentellen Prüfung unterzogen, indem sie die Concentrationen der Lösungen ermittelten, in welcben die Wurzeln der gewöhnlichen Feldlupine unbeschädigt fortexistiren können. Sie fanden, dass die Grenze für die schädliche Wirkung der genanuten Säuren erreicht ist hei einer Lösung, welche 1 Grammäquivalent auf 6400 Liter Wasser enthält, d. h. 1 g H-Iouen in 6400 Liter Wasser vertheilt, giebt eine Lösung, in welcher Lupinenwurzeln fortleben können. Bei dieser Verdünnung ist es vollkommen gleicbgültig, ob man Salzsäure, Salpetersäure oder Schwefelsäure nimmt; die Giftwirkung der Lösung ist dieselbe, wenn sie die gleiche Menge H-Ionen enthält. 1 Grammmolecül des sauren Kaliumsulfats in 6400 Liter Wasser muss ebensoviel H-Ionen enthalten, und daher dieselbe Giftwirkung äussern, wie 1 Grammmolecül Salzsäure; dies hat der Versuch bestätigt.

Für ihre ersten Untersuchungen beschränkten sich die Verff. auf Experimente an einem Object, den Wurzeln von Lupinus albus L., welcbe durch ihre Beschaffenbeit das Beobachten des Wachsthums bezw. das Aufhören desselben und das Absterben an jungen Keimlingen sehr leicht gestatteten. Die jungen Keimlinge wurden in verschieden concentrirte Lösungen (in Grammäquivalenten pro Liter der Lösung) ge-

bracht und ihr Verhalten beobachtet. So interessant die bei dieser Untersuchung constatirten Einzelheiten sind, an dieser Stelle würde es zu weit führen, auf dieselben einzugehen und für die einzelnen Gruppen von Substanzen die Grenzlösnug anzugeben, bei welcher die Wurzeln weiter leben konnten; es genüge, anzuführen, dass die Untersuchungeu ausser mit den bereits obeu erwähnten Körpern angestellt wurden mit: Bromwasserstoff, Wasser, Kaliumhydroxyd, Kupfersulfat, -chlorid, -acetat, Fehlingscher Lösung, Ferrichlorid, dialysirtem Eisen, Ferrosulfat, Nickelsulfat, Nickelnitrat, Kobaltsulfat, -nitrat, Cadmiumnitrat, Cyankalium, Ferrocyankalium, Quecksilberchlorid, -cyanid, Silbernitrat, -sulfat, Cyanwasserstoff, Phosphorsäure, Chromsäure, Borsänre, Mannit, Boromannit; Ameisen-, Essig-, Propion-, Butter-, Valeriansänre, Glycocoll-, Milchsäure, Mono-, Di-, Trichloressigsäure, Monobromessigsäure, Amidopropionsäure, Oxalsäure, Kalinmoxalat, Malon-, Bernstein-, Fumar-, Maleïn-, Aepfel-, Asparagin-, Weinstein-, Citronen-, Benzoë-, Hippur-, Zimmt-, Salicyl-, Metaoxybenzoë-, Paraoxybenzoë-, Protokatechu-, Galläpfel-, Orthouitrobenzoë-, Metanitrobenzoë- und Parauitrobenzoësäure.

Alle diese Versuche führten zu Ergebnissen, welche im Lichte der modernen Theorie der Lösungen ein volles Verständniss finden. Es zeigte sich, dass bei den Pflanzen die toxische Wirkung der Lösung von Elektrolyten, wenn die Dissociation factisch eine vollkommeue ist, vou der Wirkung der vorhandenen Ionen herrührt. Wenn die Dissociation keine vollständige ist, dann kann auch der nicht zerlegte Theil des Elektrolyten eine toxische Wirkung ausüben, was sich in einer Reihe von Fällen, besonders bei den schwachen, organischen Säuren, deutlich erkennen liess. „Wir haben also hier gleichsam eine Bestätigung der Theorie der elektrolytischeu Dissociation durch die organische Welt.“

Herr Heald hat auf Anregung des Herrn Kahlenberg eine ähnliche Untersuchung mit einigen anderen Pflanzen, nnd zwar mit Pisum sativum, Zea Mais und Cucnrbita Pepo, ausgeführt, indem er das Verhalten der Wurzeln dieser Keimlinge iu verschiedeu concentrirten Lösungen einer grösseren Anzahl der von den Herren Kahlenberg und True untersuchten Körper studirte. Die Resnltate, welche gewonnen wurden, fasst er dahin zusammen, dass bei fast allen Keimlingen ein ziemlich grosser Umfang der Empfindlichkeit gegen dieselbe Substanz beobachtet wurde; besonders zeigte sich dies bei den Säuren. Von einigen Salzen, z. B. den Silbersalzen und Ferrocyankalium, wurden alle drei Pflanzen in derselben Lösung getödtet. In der ganzen Reihe vou Säuren und Salzen rührte die toxische Wirknug von den Ionen her, in welche die Substanzen in grossen Verdünnungen gespalten waren; in manchen Fällen aber war die Dissociation keine vollständige und die Wirknng der nicht dissociirten Substanz musste mit berücksichtigt werden. In allen Fällen, mit Ausnahme von KCN, $K_4Fe(CN)_6$, $K_3Fe(CN)_6$, hat das elektropositive oder Kathion die Wirkung hervorgebracht; in den drei erwähnten Ausnahmen aber rührte die Giftwirkung von den elektronegativen Anionen her. Zusammengesetzte Ionen, welche Elemente enthalten, denen eine sehr starke toxische Wirkung eigen ist, verlieren dieselbe in gewissem Grade durch die Verbindung; dies zeigt sich sowohl, wenn ein verhältnissmässig unschädliches Ion sich mit einem von hoher toxischer Wirknng verbindet, als auch wenu beide Ionen, die sich combiniren, stark giftig sind.

Diese Resultate bestätigen vollkommen dic Schlüsse, zu deneu die erstere Untersuchung geführt; die physiologische Wirkung der verschiedenen Substanzen wird dnrch die Theorie der Dissociation verdünnter Lösnngen verständlich.

Die Untersuchungen sind zwar nur an höheren Pflanzen angestellt wordeu, aber es gaben auch Beobachtungen über Bacterien, die im bacteriologischen Laboratorium der Universität Wisconsin angestellt sind, Resultate, welche die hier erörterte Theorie stützen. Versuche au Thieren sind in Aussicht genommen. Das Gebiet physiologischer Untersuchungen, das hier erschlossen wird, ist somit ein weites.

C. Chree: Beobachtungen über atmosphärische Elektricität am Kew-Observatorium. (Proceedings of the Royal Society. 1896, Vol. LX, p. 96.)

Am Kew-Observatorium ist seit dem Jahre 1861 mit Unterbrechungen ein Elektrograph in Thätigkeit gewesen, dessen registrirte Aufzeichnungen 1868 uud 1881 von den zeitigen Directoren Everett nnd Whipple veröffentlicht und discutirt worden sind. Der jetzige Director, Herr Chree, hat nun eine Untersuchung begonnen, welche eine Vorstudie sein soll zur Entscheidung der Frage, ob es zweckmässig sei, die Aufzeichnungen des Elektrographen weiter zu publiciren. Die iu dieser Vorstndie gewonnenen Thatsachen haben einige für die Theorie der Luftelektricität nicht nnwichtige Resultate ergeben.

Der Elektrograph besteht aus einem in der Nähe des Observatoriums aufgestellteu Tropfapparat, der mit einem Quadrantelektrometer verbunden ist, dessen Ablenkungen mittels eines Spiegels photographisch registrirt werden. Zunächst wurde der Einfluss des nahen Gebäudes untersucht und in Uebereinstimmung mit deu früheren Erfahrungen Exners gefunden, dass es in der Nähe jedes Gebäudes und jeder Unebenheit der Oberfläche äquipotentiale Flächen gebe, welche leicht bestimmt werden können. Sodann wurden Vergleichungen der Angaben des Elektrographen mit denen von vier anderen an verschiedenen Punkten aufgestellten, tragbaren Elektrometern gemacht uud das Verhältniss derselben bestimmt. Die Beobachtungen wurden bei jeder Witterung, sowohl vormittags als nachmittags, und in verschiedenen Jahreszeiten angestellt uud zwar Serie I. November und December 1894, II. März-April 1895, III. Juni-Juli 1895 und IV. October-November 1895. Mit den Messungen der Luftelektricität gingen stets einher Messungen der absoluten und relativen Feuchtigkeit, des Sonnenscheins, der Temperatur, des Luftdruckes und der Windgeschwindigkeit.

Eine Zusammenstelluug der gefundenen Luftelektricitäten mit den einzelnen metcorologischen Elementen führte zu folgenden Ergebnissen: Die Vormittagsbeobachtungen der IV. Reihe, sowie dic Vor- nnd Nachmittagsbeobachtungen der II. Reihe zeigeu, entsprechend der Exnerschen Theorie, entschieden höhere Potentialc bei niedrigeren Dampfspannungen; hingegen führen die Vormittagsbeobachtungen der I. Reihe zu genau

dem entgegengesetzten Resultat. Ebenso ergeben eine grössere Zahl von Einzelbeobachtungen ganz diametral entgegengesetzte Schlüsse. „Diesen Resultaten gegenüber scheint es schwierig, an irgend einen innigen und gleichmässigen Zusammenhang zwischen Potentialgefälle und Dampfspannung zu glauben.“ Aehnliches ergeben die Beobachtungen der relativen Luftfeuchtigkeit.

Zwischen Sonnenschein und Potential scheint ein Zusammenhang zu existiren, indem unter den acht Fällen (vier Vormittags- und vier Nachmittagsreihen) sechs ein niedrigeres Potential bei längerem, vorhergegangenem Sonnenschein zeigen, was im allgemeinen mit der Theorie von Elster und Geitel (der entladenden Wirkung der Sonnenstrahlen) übereinstimmen würde. Wenn man aber die numerischen Einzelheiten der Beobachtungen prüft, so findet man sie einem so innigen Zusammenhang zwischen Sonnenschein und Potential, wie die von ihnen aufgestellte Formel verlangt, nicht günstig.

Die Vormittagsbeobachtungen der IV. Reihe und die Vor- und Nachmittagsbeobachtungen der II. Reihe zeigen, dass hohe Potentiale mit niedriger Temperatur zusammenfallen und nur ein Fall, der am wenigsten zuverlässige unter den acht, ergiebt höhere Potentiale bei höherer Temperatur. Im ganzen sprechen die Beobachtungen zu gunsten eines Zusammenhanges hoher Potentiale mit niedriger Temperatur, und zwar fast ebenso sehr, wie zu gunsten eines Zusammenhanges hoher Potentiale mit wenig vorangegangenem Sonnenschein.

Höhere Potentiale sind mit höherem Luftdruck verknüpft in den Vormittagsbeobachtungen aller vier Reihen; in den Nachmittagsbeobachtungen jedoch ist ein solcher Zusammenhang offenbar nicht vorhanden. Ueberraschend ähnlich verhält sich die Windgeschwindigkeit. Die Vormittagsbeobachtungen zeigen ein entschiedenes Zusammenfallen hohen Potentials mit niedriger Windgeschwindigkeit, während in den Nachmittagsbeobachtungen kein Beleg für einen solchen Zusammenhang sich herausstellt.

Eine verhältnissmässig geringe Zahl von Beobachtungen, wie die dem Verf. zur Verfügung stehende, vermag wohl die Mängel einer vorhandenen physikalischen Theorie aufzudecken, aber sie kann unzureichend sein, eine feste Meinung über die wahre Theorie zu stützen. Dies gilt nach dem Schlussresumé des Verf. von seinen Beobachtungen. „Sie sind ausreichend, die Unvollkommenheit einer jeden Theorie zu zeigen, welche annimmt, dass gleichzeitige Potentialwerthe und irgend ein einzelnes meteorologisches Element so innig mit einander verknüpft sind, dass der Werth des einen in der Regel abgeleitet werden könne von dem des anderen, ohne andere wichtige Einflüsse zu berücksichtigen. Andererseits sind sie nicht genug variirt, um den Schluss zu rechtfertigen, dass die oben angeführten Beziehungen zwischen niedrigem Potential und lange vorangegangenem Sonnenschein, hoher Temperatur, geringem Luftdruck, wie hoher Windgeschwindigkeit das normale Verhalten an jeder Station ausdrückt, ohne Rücksicht auf Stunde und Jahreszeit.“ Vorläufig will Verf. diese Beziehungen, selbst für Kew, nur als zufällige betrachten, die aber für eine erschöpfendere Behandlung der Frage im Auge behalten werden müssen.

Ferdinand Braun: Versuche zum Nachweise einer orientirten elektrischen Oberflächenleitung. (Nachrichten der Göttinger Gesellschaft der Wissenschaften. 1896, S. 158.)

Da beim Wachsen eines Krystalls die neuen Theilchen sich orientirt an die starren Theile anlagern, ist es möglich, dass entweder die Orientirung erst im Moment des Ausscheidens entsteht, oder dass sie schon in der Flüssigkeit vorhanden ist. Eine solche Orientirung in der Flüssigkeit nachzuweisen, hatte Herr Braun verschiedene Wege vergeblich versucht, bis er schliesslich zu einer Beobachtung gelangte, welche in diesem Sinne verwerthet werden konnte. Ausgehend von dem Wiedemannschen Versuche, dass eine mit Lycopodium bestreute Spaltfläche eines Gipskrystalls beim Ueberschlagen eines Funkens eine Ellipse freilegt und somit eine verschiedene elektrische Leitfähigkeit der Krystallfläche nach verschiedenen Richtungen andeutet, suchte Verf. zu ermitteln, ob die Leitfähigkeit der dünnen, wässerigen Oberflächenhaut, die sich aus feuchter Luft auf Gipskrystallen niederschlägt, ähnliche Ungleichheiten darbietet.

Die grossen Schwierigkeiten, welche der Lösung dieser Aufgabe sich entgegenstellen, haben zwar eine so sichere Entscheidung, wie gewünscht worden, nicht zu Tage treten lassen; gleichwohl ist das Ergebniss der sehr zeitraubenden, zwei Winter hindurch fortgesetzten Versuche in soferu ein positives, als sie eine derartige orientirte, elektrische Leitung der dünnen, wässerigen Oberflächenschicht wenigstens sehr wahrscheinlich machen. Ueber die Krystallfläche, welche gegen äussere, elektrostatische Störungen geschützt war, wurden Luftströme von verschiedenem Feuchtigkeitsgehalt geleitet, und nachdem sich auf der Fläche eine Flüssigkeitsschicht von verschiedener Dicke gebildet, wurde ein elektrischer Strom durch drei Stanniolelektroden der Oberfläche zugeführt und der Widerstand in verschiedenen Richtungen gemessen. Dass man hierbei das gewünschte nicht ganz rein erhält, ist klar; doch weist der Verf. an den mitgetheilten Versuchen und durch deren Discussion nach, dass eine verschiedene Leitung der Oberflächenschicht wohl vorhanden ist.

Aehnliche Resultate wurden mit verschiedenen Gipsplatten erhalten; qualitativ stimmten sie darin überein, dass die Oberflächenschicht in derjenigen Richtung besser leitet, in welcher die trockene Substanz gleichfalls bessere Leitung zeigt. Eine in gleicher Weise untersuchte Glasplatte zeigte hingegen keinen merklicheu Unterschied in verschiedenen Richtungen, aber auch Flächen von Quarz und Spaltungsflächen von Glimmer boten keine entschiedene Differenzen dar. Dieses verschiedene Verhalten krystallinischer Körper könnte auf quantitativen Unterschieden zwischen Gips und anderen Krystallen, oder auf der leichteren Benetzbarkeit und leichteren Löslichkeit der ersteren beruhen.

Wenn der hier abgeleitete Schluss, die orientirte elektrische Leitfähigkeit der flüssigen Oberflächenhaut, richtig ist, dann weist er auf einen continuirlichen Uebergang einer elektrischen Eigenschaft in der Grenzschicht des festen und flüssigen Körpers hin, für welchen Herr Braun in einer besonderen Versuchsreihe einen weiteren experimentellen Beweis beizubringen vermochte Die Flüssigkeitshaut zeigte nämlich einen elektrischeu Rückstand, der sich wesentlich unterschied von der elektrolytischen Polarisation, da er in den mitgetheilten Versuchen noch anstieg, während diese ihr Maximum bereits überschritten hatte; mit zunehmender Dicke der Haut nahm dieser Rückstand ab und strebte einem Werthe zu, wie er durch gewöhnliche elektrolytische Polarisation entstehen kann. Auf die Versuche selbst und ihre Discussion soll hier nicht eingegangen werden, es genüge das Resultat, welches Verf. in der Annahme zusammenfasst, „dass in dünneu, einem festen Körper aufgelagerten, elektrolytisch leitenden Flüssigkeitshäuten elektrischer Rückstand entsteht, d. h. dass ihnen elektrische Eigenschaften zukommen, welche wir sonst nur an festen Körpern kennen“.

Emile Villari: Ueber die entladenden Eigenschaften der Gase unter der Einwirkung der X-Strahlen, elektrischer Funken und des elektrischen Effluviums. (Compt. rend. 1896, T. CXXIII, p. 598.)

Durch eine Reihe von Versuchen ist festgestellt, dass Luft und andere Gase die Fähigkeit erlangen, elektrisirte Körper zu entladen, wenn sie von X-Strahlen

durchsetzt werden. Diese Eigenschaft nehmen die Gase schnell an, verlieren sie aber langsamer, und man kann die Gase durch meterlange, isolirte oder abgeleitete Röhren aus Glas oder Metall leiten, ohne dass sie die Eigenschaft verlieren. Die diesbezüglichen Versuche sind mit Luft, Sauerstoff, Leuchtgas, Wasserstoff, einer Mischung von Luft und Aether- oder Schwefelkohlenstoff-Dampf angestellt.

Dieselbe Eigenschaft erlangen die Gase auch, wenn sie durch eine Glasröhre strömen, in welcher sie elektrischen Funken eines durch einen Condensator verstärkten Inductoriums ausgesetzt werden. Die Länge der Funken (über 4 mm oder 5 mm) hat auf die Erscheinung keinen merklichen Einfluss; hingegen steigert sich die entladende Wirkung des Gases fast um das doppelte, wenn in der Röhre vier Funken statt eines einzigen erregt werden. Nicht verstärkte Inductionsfunken haben eine merklich geringere Wirkung, die aber mit der Länge des Funkens erst wächst und dann nach Erreichung eines Maximums bis Null abnimmt. Die Wirkung der durch einen Condensator verstärkten Funken nimmt merklich ab, wenn man den Widerstand des Inductionskreises vergrössert, und wenn man die Strecke zwischen den Funken und dem zu entladenden Elektroskop verlängert; sie wächst hingegen ein wenig mit der Geschwindigkeit des Gasstromes.

Die von den elektrischen Funken durchsetzten Gase schienen bei weiteren Untersuchungen auch ein grösseres Wärmeleitungsvermögen anzunehmen: Durch zwei kurze, dicke Röhren, welche durch dünnere mit einander verbunden waren, wurde ein Gasstrom geleitet; in der ersten Röhre konnte man vier verstärkte Inductionsfunken erzeugen und in der zweiten befand sich eine kleine Platinspirale, welche, während das Gas durch die Röhren strömte, elektrisch auf beginnende Rothgluth erwärmt wurde; wenn man nun die Funken in der ersten Röhre überspringen liess, wurde die kleine Spirale dunkel, sie kühlte sich stärker ab. Dieser Versuch wurde sowohl mit Luft wie mit Leuchtgas gemacht.

Die entladende Wirkung der Gase nach Einwirkung der X-Strahlen oder der elektrischen Funken hatte man durch eine Dissociation der Gasmolekeln zu erklären versucht. Wenn dies richtig ist, mussten die Gase vom elektrischen Effluvium in gleicher Weise beeinflusst werden. Herr Villari leitete daher einen Strom von Sauerstoff oder von Luft, die in einem Ozonerzeuger dem Einfluss des elektrischen Effluviums ausgesetzt waren, gegen ein Elektroskop, aber es trat keine Entladung ein. Dasselbe ergaben Versuche mit Leuchtgas und Wasserstoff. Das Effluvium vermag also den Gasen die Eigenschaft, Leiter zu entladen, nicht zu ertheilen. Sonderbarerweise aber scheint das Effluvium umgekehrt den Gasen diese Eigenschaft, wenn sie dieselben vorher erworben hatten, zu rauben. Ein Gasstrom, der durch X-Strahlen oder durch Funken activirt worden war, wurde gegen ein Elektroskop geleitet, nachdem er durch einen Glasozonisator gegangen. War dieser unwirksam, so entlud sich das Elektroskop sofort, hingegen trat keine Entladung ein, wenn man den Ozonapparat in Thätigkeit setzte. Diese Versuche wurden mit Luft, Sauerstoff und Leuchtgas gemacht.

Nicht minder interessant ist die Thatsache, dass auch Verbrennungsgase, welche einen Leiter schnell entladen, diese Fähigkeit vollständig verlieren, wenn man sie, warm oder kalt, durch einen thätigen Ozonisator gehen lässt. Das elektrische Effluvium wirkt somit auf die Verbrennungsgase in derselben Weise, wie auf die durch Röntgenstrahlen oder Funken erregten Gase.

M. Semper: Das paläothermale Problem, speciell die klimatischen Verhältnisse des Eocäns in Europa und im Polargebiete. (Berlin 1896, Druck von J. F. Starcke.)

Diese aus der Münchener paläontologischen Schule hervorgegangene Inauguraldissertation sucht eine Aufgabe, welche zuerst Heer und Neumayr in Angriff genommen haben, in einem concreten Falle, aber dafür auch eingehender als bisher, zu lösen. Es handelt sich um die Frage, ob und mit welcher Sicherheit aus der Beschaffenheit fossiler Funde auf den klimatischen Zustand der Epoche, welcher dieselben angehören, geschlossen werden kann. Ganz mit Recht hält der Verf. eine generelle Auflösung des paläothermalen Problems für ausgeschlossen; jedes einzelne Stadium muss für sich selbst ins Auge gefasst werden. Vorläufig ist es die älteste Tertiärzeit, für welche diese Untersuchung durchgeführt werden soll.

Dieselbe nimmt den Anfang bei der bekannten Polarflora, welche Heer dem Oligocän einordnen wollte, während sie nunmehr zumeist für älter erachtet wird. Gardners Argumente für den eocänen Charakter dieser Pflanzenwelt werden allerdings als nicht durchschlagend bezeichnet, wohl aber lässt sich einem Vergleiche derselben mit denjenigen Formen, deren Einwanderung aus Amerika nach Europa während des zwischen oberster Kreide und Oberoligocän liegenden Zeitraumes als sichergestellt gelten kann, die Vermuthung entnehmen, dass ähnliche Zeitgrenzen auch für die Pflanzenreste der Polarzone zu Recht bestehen. Wenigstens gilt dies für einen grossen Theil derselben, für die Vorkommen von Grönland, Spitzbergen und Britisch-Nordamerika, wogegen allerdings diejenigen Sibiriens einer etwas späteren Periode zuzuweisen wären. Ein sicheres Urtheil über das Klima und die für dieses maassgehende Vertheilung von Wasser und Land ist zunächst noch nicht zu gewinnen, vielmehr sind noch verschiedene Annahmen gleichberechtigt.

Zu dem eocänen Europa übergehend, stellt der Verf. den folgenden Leitsatz auf: „Ebenso wie in der Gegenwart, muss auch in der Vergangenheit der Verlauf der Meeresströme in Beziehung stehen zur Verbreitung der marinen Formen. Aus der geographischen Verbreitung der entsprechenden fossilen Formen der gleichen Stufe muss ein Bild der gleichzeitigen Meeresströme zu gewinnen sein.“ Mit Rücksicht auf dieses Princip wird nun die Schichtung des Eocäns in Nordwesteuropa durchmustert, wobei sich mit einer gewissen Sicherheit der Zeitpunkt festlegen lässt, zu welchem vom heutigen Nordamerika her ein warmer Strom, so zu sagen der Ahnherr unseres Golfstromes, tief in das gegenwärtige Europa eindrang. In entgegengesetzter Richtung sind aus Indien die Nummuliten nach und nach in unseren Erdtheil herübergekommen; ein ostwestlich gerichteter Strom führte sie in das Mittelländische Meer jener Zeit und in dessen zahlreiche Auszweigungen ein. Der Verf. zeichnet, was zweifellos hohes Interesse erregen muss, ein Stromhild der eocänen Meere, welches für den Atlantik mit den Verhältnissen der Jetztzeit ziemlich übereinstimmt, und versucht sich auch ein Urtheil über deren muthmaassliche Temperatur zu hilden.

Gewiss sehr beachtenswerth ist auch das Schlussresultat, dahin lautend, dass zur Erklärung tiefergehender Abweichungen vorzeitlicher Klimate von den augenblicklichen keineswegs sofort eine Anleihe bei kosmischen Umwälzungen, gewaltigen Richtungsänderungen der Erdachse u. s. w., gemacht werden müsste, dass vielmehr — wie dies auch Brückners bekannte Studien über recente Klimaschwankungen wahrscheinlich gemacht haben — eine wesentliche Verschiebung der Grenzlinien des festen und flüssigen Elementes auf der Erdoberfläche als Erklärungsgrund ausreichend ist, um selbst die namhaftesten Steigerungen und Rückgänge der Wärme verständlich zu machen. S. Günther.

J. Sobotta: 1. Zur Entwickelung von Belone acus; 2. die Gastrulation von Amia calva. (Verhandl. d. Anatom. Gesellsch. Berlin 1896, S. 93 u. 108.)

An werthvollem Material von Eiern eines Ganoiden (Amia calva) und des Hornhechtes (Belone acus) konnte

der Verf. eine Reihe von Untersuchungen ausführen, die zu verschiedenen interessanten Ergebnissen führten. Die Mittheilungen über die Entwickelung von Belone beziehen sich nur auf die frühesten Stadien. Das durchsichtige Ei gestattet die Beobachtung im Leben. Der Verf. beschreibt, wie sich die Keimscheibe in eine grössere Anzahl von Furchungszellen theilt, von denen die am Rande gelegenen nicht ringsum scharf abgegreuzt erscheinen, sondern sich in das umliegende Eiprotoplasma verlieren. Diese Randzellen verschmelzen schliesslich mit einander und mit dem sie umgebenden Protoplasma, bis sie einen Zusammenhang mit dem gefurchten Keim nicht mehr aufweisen. Derselbe Process der Verschmelzung ergreift dann die folgende Zellenreihe des Keimes, und indem der gleiche Vorgang sich mehrfach wiederholt, wird die gefurchte Keimscheibe wieder kleiner und bedeckt jetzt einen geringeren Theil der Eioberfläche, als vor Beginn dieser eigenthümlichen Verschmelzung der Furchungszellen. Ueber die Bedeutung des Vorganges gaben dem Verf. Flächenpräparate der Keimscheibe Aufschluss.

Ehe die Verschmelzung der Randzellen beginnt, findet man die Kerne der Furchungszellen grossentheils in indirecter Theilung. Ausserhalb der Keimscheibe sind im Dotter keine Kerne vorhanden. Durch die Auflösung der Randzellen kommen die Kerne in den Dotter zu liegen. Indem sie sich (auf indirectem Wege) weiter theilen, zeigt sich der eigentliche Keim dann von einer Zone von Dotterzellen umgehen, die jedoch nicht gegen einander abgegrenzt sind und also ein sog. Syncytium bilden. Von dieser Randzone aus rücken dann allmälig auch Kerne unter die Keimscheibe, wo sie sich weiter theilen und schliesslich unter der ganzen Keimscheibe ausbreiten.

Das Ergebniss der Untersuchungen des Herrn Sobotta über die ersten Entwickelungsvorgänge von Belone ist also, dass die Kerne des Dottersyncytiums (Merocyten oder Dotterkerne der Autoren) directe Abkömmlinge der Kerne der Furchungszellen sind. Dieses Ergebniss ist von Wichtigkeit und von allgemeinem Interesse insofern, als für diese Dotterkerne in neuerer Zeit ein anderer Ursprung angegeben worden war. Die Entstehung der Dotterkerne ist vielfach der Gegenstand der Untersuchung gewesen, doch haben die technischen Schwierigkeiten, welche bei den meist sehr dotterreichen Wirbelthieren, um die es sich hier handelt, eintreten, die völlig sichere Entscheidung der Frage bisher verhindert. Nachdem in der Parablasttheorie von His die Unabhängigkeit der Dotterelemente vom Keim und ihre von ihm getrennte Entstehung vertreten worden war, hatte man sie später von den Furchungszellen hergeleitet, bis zuletzt durch die Untersuchungen von Rückert die Merocytenkerne auf die überzählig in das Ei eingedrungenen Spermatozoen zurückgeführt wurden (Rdsch. VIII, 60). Mit dieser Aufsehen erregenden Entdeckung Rückerts würden sich nun die Befunde des Verf. nicht vereinigen lassen, wollte man nicht annehmen, dass die sehr gleichartigen Gebilde bei verschiedenen Objecten (Haifischen und Knochenfischen) eine verschiedenartige Entstehung zeigen. Nach Rückerts Untersuchungen sollen in den Eiern der Haifische die überzähligen Spermatozoen sich in echte Dotterkerne umwandeln, die sich theilen und ganz die Functionen der Merocytenkerne annehmen. Rückert vertritt also eine functionelle Polyspermie. Eine Umwandlung der überzählig eingedrungenen Spermatozoenköpfe in Kerne ist auch bei den dotterreichen Eiern der Reptilien und bei Amphibieneiern beobachtet worden; der Verf. stellt sie auch gar nicht in Abrede, aber nach seinen eigenen Untersuchungen und denen anderer Autoren möchte er annehmen, dass die so entstandenen, im Dotter gelegenen Kerne allmälig zu Grunde gehen und die echten Dotterkerne (die Kerne des Dottersyncytiums, wie er sie nennt) von den Kernen der Furchungszellen abstammen. Er führt unter anderem die Thatsache ins Feld, dass bei den Eiern der Knochenfische, z. B. der auch von ihm daraufhin untersuchten Forelle, eine Polyspermie überhaupt nicht vorkommt. Trotzdem sind die Dotterkerne der Knochenfischeier denen der Haifische sehr ähnlich und man muss dem Verf. Recht geben, wenn er nicht geneigt ist, eine so verschiedenartige Entstehungsweise der im übrigen sich sehr gleichartigen Gebilde anzunehmen. Eine Klärung der höchst interessanten und wichtigen Frage wird man von weiteren Untersuchungen erwarten müssen, zumal Herr Rückert in seinen an den Vortrag und die Demonstrationen des Herrn Sobotta geknüpften Ausführungen den von ihm eingenommenen Standpunkt bezüglich der Entstehung der Dotterkerne bei den Selachiern ausdrücklich festhielt.

Die Mittheilungen des Herrn Sobotta über Amia beziehen sich auf die Keimblätterbildung dieses Ganoiden und sind ebenfalls nicht ohne allgemeines Interesse. Nach den Angaben des Verf. vollzieht sich die Sondirung der Keimhlätter in einer von den bisher bekannten einigermaassen abweichenden Weise. Das gefurchte Ei setzt sich nicht unähnlich dem Amphibienei aus kleinen, am animalen Pol gelegenen Furchungszellen und grösseren, dotterreichen Zellen zusammen, welche gegen den vegetativen Pol hin an Umfang zunehmen. Ehe es zur Gastrulation, d. h. also zur eigentlichen Keimblätterbildung, kommt, tritt nach der von Herrn Sobotta gegebenen Darstellung eine Ahspaltung einer compacten, mehrschichtigen Zellenlage am animalen Pol des Eies auf. Ein schmaler Spalt sondert jetzt die kleinen von den grösseren Zellen. Die ersteren sollen bereits dem äusseren, die letzteren dem mittleren und inneren Keimblatt entsprechen. Der Spalt erstreckt sich ungefähr bis zum Aequator des Eies; hier aber bleiben die Schichten im Zusammenhange. In der Nähe des Aequators bildet sich dann in ähnlicher Weise, wie es für die Amphibien bekannt ist, von aussen her als ein Spalt die Urdarmhöhle. Jetzt lassen sich die drei Keimblätter deutlich unterscheiden. Die äussere Zellenschicht am animalen Pol des Eies, welche von den übrigen Zellen durch den vorerwähnten Spalt getrennt ist, besteht aus kleinen, nur feinste Dotterkörnchen enthaltenden Elementen, während die dem Spalt nach innen zu anliegenden Mesodermzellen bereits etwas grössere Dotterkörnchen aufweisen, und die Entodermzellen, welche die dorsale Urdarmwand bilden, mit groben Dotterkörnern beladen sind. Die ventrale Wand des Urdarms besteht aus ausserordentlich grossen, dotterreichen Zellen. Bezüglich weiterer Einzelheiten, auf die hier nicht eingegangen werden kann, sei auf das Original verwiesen, nur die vom Verf. beschriebene Beobachtung, dass die Sonderung der Keimblätter der Gastrulation vorausgehen soll, sei nochmals hervorgehoben. K.

Th. Dependorf: Zur Entwickelungsgeschichte des Zahnsystems der Säugethiergattung Galeopithecus Pall. (Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaften. 1896, Bd. XXX, S. 623.)

Das eigenartige Gebiss dieser Säugethiergattung hat von jeher das Interesse der Beobachter auf sich gezogen. In der äusseren Gestaltung und Form seiner Zähne ist es daher vielfach beschrieben worden von Owen, Blainville, Giebel, Gruhe u. A. Aber eine allgemein anerkannte Zahnformel für die Bezahnung des Galeopithecus gab es lange Zeit ebensowenig, als eine Einigkeit in der Ansicht über seine Stammesangehörigkeit. Erst die vergleichend-anatomischen Untersuchungen Leches haben hier einige Klarheit geschaffen. Er sieht der Gattung der Pelzflatterer eine Specialstellung, welche sie als „ein Versuchsgenus“ den heutigen Insectivoren am nächsten und den Chiropteren nahe bringt, während sie sich von den Prosimiern am weitesten entfernt hat. Galeopithecus

ist eine sehr alte Thierform, welche als ein wenig modificirter Nachkomme des Urstammes der Chiropteren zu betrachten ist. Auch das Zahnsystem behandelt schon Leche, und Herr Dependorf konnte auf Grund seiner entwickelungsgeschichtlichen Untersuchungen Leches Befunde im wesentlichen bestätigen. In mancher Hinsicht ist er aber weiter gelangt als Leche und zwar auf Grund seines reichlicheren und theilweise jüngeren Materiales. Dieses Material an Embryonen und jungen Thieren entstammt der Ausbeute des Herrn W. Kükenthal von seiner letzten Molukkenreise.

Herr Dependorf stellt folgende Zahnformel für das persistirende Gebiss auf: $\frac{2}{2} \cdot \frac{0}{1} \cdot \frac{3}{3} \cdot \frac{3}{3}$ und seine Hauptergebnisse sind etwa folgende: Das Gebiss des Galeopithecus zeigt alte Zustände, es ist diphyodont, d. h. es werden die Milchzähne durch die bleibenden Zähne ersetzt. Jedoch findet dieser Zahnwechsel erst sehr spät statt und hierin erblickt Verf. eine primitive und nicht eine secundäre Erscheinung. Nur der Schneidezahn des Unterkiefers wird zeitig ersetzt. Die beiden Dentitionen sind aber in Form und Function völlig gleichwerthig. Ferner finden sich als Erbstücke der directen, nächsten Vorfahren die Reste einer prälactealen und dritten Dentition. Die unteren, vorderen Zähne sind im Zusammenhange mit der oberen Lücke im Zwischenkiefer, der unteren Horizontalstellung des Kiefers sowie Abnutzung der Molaren nur Producte des Nahrungserwerbes und der Nahrungsverarbeitung. Die echten Molaren gehören zur ersten und zweiten Dentition, sie functioniren bereits mit dem Gebiss der ersten Dentition zusammen. Lingual von den Molaren finden sich noch die freien Enden der Zahnleiste, die Verf. als Reste einer dritten Dentition anspricht.

Eine Vergleichung des Galeopithecus-Gebisses mit dem der Insectivoren, speciell mit dem Igel, ergiebt viele Aehnlichkeiten. Die ersten Molaren sind bei Galeopithecus in ihrer ersten Form die einfachsten, insectivoren Backzähne; die Prämolaren sind durch secundäre Anpassung an die neue Nahrung (G. ist herbivor) vom Insectivoren-Typus etwas abgewichen. Gleichwohl aber ist ihr einstmaliger Charakter gut zu erkennen. Die Veränderung der übrigen Antemolaren ist zum theil in noch stärkerer Weise als bei den Prämolaren vor sich gegangen. Ihr gleichmässiger Typus sowohl wie die Reduction der Schneidezähne ist ähnlich wie bei Erinaceus. Reste einer prälactealen wie dritten Dentition, Reste eines verloren gegangenen, unteren, ersten Schneidezahns, die Reduction des Eckzahnes sind ausserdem für beide Arten charakteristisch. Derartige Erscheinungen müssen einen Vergleich nahe legen und geben der Verwandtschaftsbeziehung in gewissen Grenzen Ausdruck. Galeopithecus ist in bezug auf sein Zahnsystem keiner anderen Thierordnung so nahe zu bringen als den Insectivoren. Durch seine eigenartige Lebensweise hat er sich allerdings vom Insectivorenstamm beträchtlich entfernt, sein Gebiss aber stellt ein primitives Insectivorengebiss vor, das nur durch die veränderte Lebensweise Abänderungen erlitten hat. —r.

K. Puriewitsch: Ueber die selbstthätige Entleerung der Reservestoffbehälter. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. 1896, Bd. XIV, S. 207.)

Bei der Keimung der Samen geben die Reservestoffe, die in den Endospermen oder in den Keimblättern aufgespeichert sind, in die Gewebe des jungen Keimlings über. Während nun die Keimblätter Glieder der Pflanze bilden, ihrer Entwickelung bis zu einer gewissen Stufe folgen und sich in manchen Fällen sogar mehr oder weniger vollständig bis zur Annahme des Laubblattcharakters weiter entwickeln, ist das Endosperm mit der Pflanze nur durch gewisse Organe, z. B. das Schildchen (Scutellum) der Gräser, die den Uebergang der Reservestoffe vermitteln, in innige Berührung gebracht.

Lange hat man das Endosperm als ein todtes, zur selbständigen Function unfähiges Nährgewebe betrachtet. Dieser Ansicht haben in neuerer Zeit noch Brown und Morris Ausdruck gegeben (s. Rdsch. V, 476). Indessen zeigt Hansteen, dass, wenn man von den Endospermen des Mais und der Gerste den Embryo nebst Scutellum entfernt und statt des letzteren eine kleine Gipssäule, die mit ihrer Basis in Wasser steht, anbringt, nach 13 bis 14 Tagen fast vollständige Entleerung erfolgt, wobei die Entleerungsproducte ins Wasser gelangen. Nach Pfeffers Ansicht hängt die Entleerung der Endosperme von der Möglichkeit der Abführung der Entleerungsproducte ab (vgl. Rdsch. VIII, 591).

Herr Puriewitsch hat auf Anregung des Herrn Pfeffer diese interessante Frage nochmals in Angriff genommen. Er bediente sich dabei des von Hausteen benutzten Verfahrens. — Seine zahlreichen Versuche ergaben, dass nicht nur die Endosperme und Keimblätter, sondern auch viele andere Organe, die als Reservestoffbehälter dienen, wie Wurzeln, Knollen, Rhizome und Zwiebelschuppen, sich selbstthätig entleeren können. Dass eine besondere mechanische oder chemische Wirkung des Gipses bei dem Entleerungsprocesse keine Rolle spielt, folgt schon daraus, dass die Entleerung auch dann vor sich geht, wenn man die Endosperme anstatt mit Gips unmittelbar mit Wasser in Berührung bringt.

Wie schon Hansteen gezeigt hat, wird die Entleerung der Endosperme gehemmt oder ganz sistirt, wenn die Entleerungsproducte in eine kleine Wassermenge abgeführt werden. Herr Puriewitsch fand, dass die Entleerung auch dann gehemmt wird, wenn anstatt Wasser eine genügend concentrirte Lösung von Stoffen, die unter den Entleerungsproducten nicht vorkommen, angewendet wird. So z. B. wird die Entleerung der Endosperme von Mais und Weizen in eine 2 proc. Dextroselösung, 3 proc. Rohrzuckerlösung, 2 proc. Glycerinlösung hinein ziemlich stark gehemmt und in 1,5 proc. Chlornatrium- und Kalisalpeterlösung ganz sistirt.

In der Flüssigkeit, in welcher die Entleerung stattfindet, lassen sich nachher Kohlenhydrate, welche Fehlingsche Lösung reduciren, nachweisen. In den meisten Fällen aber enthält die Flüssigkeit ausserdem noch solche Kohlenhydrate, die erst nach Inversion Fehlingsche Lösung reduciren. Die Menge dieser Stoffe variirt bei den verschiedenen Objecten ausserordentlich.

Einen interessanten Fall der Entleerung bietet das Rhizom von Rudbeckia digitata, welches Inulin neben Stärke enthält. Bei der Entleerung verschwindet anfangs das Inulin und erst später die Stärke.

Was die stickstoffhaltigen Stoffe betrifft, so kann man in den Entleerungsproducten der Keimblätter von Lupinen, wie schon Hansteen gezeigt hat, grosse Mengen von Asparagin finden; die Entleerungsproducte der Endosperme des Mais, des Weizens und der Dattelpalme, der Wurzeln der Runkelrübe, der Knollen von Dahlia variabilis, der Keimblätter der Bohne enthalten Eiweissstoffe.

Der Keimling übt einen indirecten Einfluss auf die Entleerung dadurch aus, dass Enzyme aus ihm in die Reservestoffbehälter übergeführt werden. Das wird bewiesen durch die weit raschere Entleerung der Endosperme von Mais, von denen nur der Embryo ohne Scutellum entfernt wurde, und der Keimblätter der Bohne, denen kleine Stückchen von Stengeln und Wurzeln gelassen worden waren. Wie Grüss und Liuz gezeigt haben, enthalten das Scutellum und die Basis der Keimblätter grössere Mengen Diastase als die übrigen Gewebe des Endosperms und der Keimblätter.

Verf. führte endlich auch Versuche aus, um festzustellen, ob die schon selbstthätig entleerten Reservestoffbehälter im stande seien, solche Reservestoffe wieder abzulagern, wenn man sie auf geeignete Lösungen (Zuckerlösungen) bringt. In dieser Hinsicht gaben die Endosperme von Mais und Weizen ein negatives Resul-

tat. Dagegen bildeten die entleerten Keimblätter von Lupinus albus, Phaseolus multiflorus, die Zwiebelschuppen von Hyacinthus orientalis, die Rhizome von Curcuma Amada und Iris germanica auf Zuckerlösungen wieder ziemlich bedeutende Stärkemengen. Den interessantesten Fall der Wiederanfüllung weisen die Zwiebelschuppen von Allium Cepa auf. Nachdem die Glucose aus denselben verschwunden und der Zellenturgor bedeutend herabgesunken war, konnte man nach sechstägigem Aufenthalt der Objecte in 5proc. Glucose- oder Rohrzuckerlösung in den Zellen der Zwiebelschuppen viel Glucose nachweisen und Vergrösserung des Turgors feststellen. F. M.

Literarisches.

Adolf Marcuse: Die atmosphärische Luft. Eine allgemeine Darstellung ihres Wesens, ihrer Eigenschaften und ihrer Bedeutung. (Berlin 1896, Friedländer & Sohn.)

Das vorliegende Werk ist eine populäre Darstellung unserer Kenntniss von den Vorgängen in unserer Atmosphäre und kann als solche allen Interessenten empfohlen werden. An dieser Stelle seien nur die Eintheilung und die Behandlung erwähnt. Die Darstellung zerfällt in drei Hauptabschnitte: Statische, dynamische und angewandte Atmosphärologie. Im ersten Kapitel wird zunächst der Luftdruck, die Temperatur und Feuchtigkeit der Luft besprochen. Neben den allgemeinen physikalischen Gesetzen (z. B. Aenderung mit der Seehöhe) werden auch stets die Methoden zur Messung dieser Elemente ausführlich beschrieben. Ferner werden in diesem Kapitel die optischen Eigenschaften der Atmosphäre behandelt (z. B. die Wirkung der sogenannten Luftperspective, die blaue Färbung des Himmels, die Morgen- und Abendröthe, die Dämmerungserscheinungen, die Refraction, das Sciutilliren der Sterne, die Luftspiegelung, der Regenbogen, die Halophänomene u. s. f.), sowie die elektrischen und die akustischen Erscheinungen in der Luft (Blitz und Donner, Zickzack-, Flächen- und Kugelblitz, das Wetterleuchten, die Polarlichter u. s. f.). In dem Abschnitte dynamische Meteorologie werden sodann die täglichen und jährlichen Schwankungen des Luftdruckes, der Lufttemperatur, der Luftfeuchtigkeit, der Bewölkung, der Niederschläge, des Gewitters und der Luftelektricität behandelt, und im Anschluss hieran geht der Verf. auf die Windgesetze ein und bespricht die Monsune, die Calmenregion, die Passate u. s. f.; das allgemeine barische Windgesetz von Buys-Ballot, die Definition des Gradienten sind die wichtigsten Theile dieses Kapitels. Im Schlusskapitel werden die Anwendungen der vorangehenden Sätze auf Klimatologie und Wetterprognose besprochen.

G. Schwalbe.

Wilhelm Arnold: Ueber Luminescenz. kl. 8°. 57 S. (Erlangen 1896, Junge.)

Die vorliegende, im physikalischen Institut der Erlanger Universität ausgeführte Untersuchung knüpft an die dort theils von Herrn Wiedemann, theils von dessen Schülern ausgeführten Arbeiten über Luminescenz an, welche durch Licht, Kathodenstrahlen, Wärme, chemische Processe, mechanische Ursachen, durch Röntgenstrahlen und noch andere Einflüsse hervorgerufen werden. Herr Arnold hat eine grosse Reihe von Körpern auf ihre Fähigkeit, unter der Wirkung der Kathoden- und Lichtstrahlen zu luminesciren, untersucht und die besonders von Wiedemann und Schmidt gefundenen Regeln bestätigt gefunden. Auch in ihrem Verhalten zu den Röntgenstrahlen hat Herr Arnold eine grössere Anzahl von Substanzen geprüft und so in der kleinen Schrift eine Summe von Beobachtungen und Erfahrungen zusammengetragen, welche für Jeden, der auf diesem Gebiete arbeitet, sehr werthvoll sein werden.

Centralblatt für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte. Herausgegeben von Dr. phil. und med. C. Buschan. I. Jahrg. 1896. (Breslau 1896, J. A. Kerns Verlag [Max Müller].)

Fast eine jede Wissenschaft und sogar die einzelnen Zweige haben heute ihr Centralblatt, dazu bestimmt, in übersichtlichen, knappen Referaten oder einer einfachen Zusammenstellung der Titel die Fachgenossen über die mächtig anschwellende Literatur auf dem Laufenden zu erhalten. Der anthropologischen Wissenschaft fehlte bisher ein solches referirendes Centralorgan und es durfte daher der Plan Herrn Buschans, ein solches Fachblatt ins Leben zu rufen, von vornherein auf Zustimmung rechnen. Der nun fertig vorliegende I. Jahrgang legt bestes Zeugniss ab für den Werth und die praktische Bedeutung des Unternehmens. Im ganzen ist über 441 Publicationen referirt; die Referate sind objectiv und präcis gehalten und bei der grossen Anzahl der Mitarbeiter ist darauf gesehen, dass die verschiedenen Richtungen vertreten sind, ohne dass der Polemik Raum gewährt ist. Zur besseren Uebersicht sind die Referate in drei Gruppen eingetheilt: Anthropologie, Ethnologie und Rassenkunde, Urgeschichte. Besonders werthvoll ist der internationale Charakter der Zeitschrift. Es sind nicht nur die in den verschiedenen germanischen und romanischen Sprachen geschriebenen Veröffentlichungen referirt, sondern ebenso auch die russisch, czechisch, polnisch, höhmisch und in anderen slavischen Sprachen veröffentlichten Publicationen. Bei der grossen Anzahl der bedeutenden Arbeiten, die besonders von russischen Gelehrten in anthropologischen Fragen veröffentlicht werden, ist die Hereinnahme dieser fremdsprachlichen Arbeiten sehr mit Dank zu begrüssen. Neben den Referaten, die berechtigter Weise den Hauptplatz einnehmen, enthält jede der vorliegenden vier Nummern einen kurzen Originalartikel; ferner finden sich Berichte über anthropologische Versammlungen, Personalien und sonstige Angaben aus der anthropologischen „Tagesgeschichte", so dass auch hierin der Leser über alles Wissenswerthe unterrichtet wird.

Der I. Jahrgang erschien in 4 Heften; es dürfte die Frage aufgeworfen werden, ob nicht nach dem Vorgang der anderen Centralblätter eine kürzere Periode im Erscheinen sich praktischer erweisen würde.

Lampert.

F. Kinkelin: Einige seltene Fossilien des Senckenbergischen Museums. 4°. 49 S. 6 Taf. S.-A. (Frankfurt a. M. 1896.)

Unter den hier beschriebenen Fossilen, welche den diluvialen Sanden nahe der Hammermühle bei Wiesbaden entstammen, steht obenan das Gehirn eines grossen Säugethieres. Bei der Weichheit der Nervenmasse ist an eine wirkliche Versteinerung derselben freilich nicht zu denken; vielmehr handelt es sich nur um einen Ausguss, einen Steinkern der Schädelkapsel. Diese letztere selbst ist zertrümmert und verloren gegangen. Der Steinkern derselben aber, gebildet aus eingedrungenem und später durch Kalk fest verkittetem Sande, ist erhalten. Derselbe zeigt sehr schön das Relief des Gehirnes, welches nach der Vergleichung mit dem Schädelausgusse eines amerikanischen Büffels offenbar einem Bison priscus Boj. angehört hat. Derartige Steinkerne von Schädeln sind sehr selten; namentlich aus diluvialen Ablagerungen dürfte bisher wenig oder nichts derartiges bekannt geworden sein.

Ein anderes, gleichfalls sehr selteues Fossil aus dem Diluvium derselben Gegend besteht in dem linken Unterkieferaste eines ganz jungen Mammuthkalbes, in welchem zwei kleine Milch-Backenzähne stecken. Das Thier mag etwa drei Wochen alt gewesen sein, als es eingebettet wurde.

Die anderen vom Verf. beschriebenen, fossilen Reste entstammen dem untermiocänen Hydrobilenkalk jener

Gegend. Es sind nur Geweihstücke, die jedoch gleichfalls allgemeineres Interesse besitzen. Jene gewaltige vielsprossige Waffe, welche die heutigen, männlichen Hirsche auf dem Schädel tragen, ist von dem Stamme der Cerviden erst im Laufe der geologischen Zeiten erworben worden. Sie hat im Verlaufe dieser Stammesentwickeluug auch ziemlich dieselben Entwickelungsstadieu durchlaufen müssen, welche das Geweih heute noch bei jedem einzelnen Individuum im Laufe seines Lebens durchläuft. Wie der junge Hirsch geweihlos geboren wird, dann eine einzelne Sprosse auf dem Kopfe erhält (Spiesser), wie diese sich im zweiten Jahre in zwei Aeste gabelt (Gabler) und nun in jedem folgenden Jahre eine weitere Sprosse hinzugefügt wird — so sind auch die geologisch ältesten Hirsche noch völlig geweihlos gewesen. Dauu sind Formen entstanden, welche uur einen langen Rosenstock, an der Spitze schwach gegabelt, trugen, der vermuthlich noch nicht abgeworfeu wurde. Wieder andere Gattungen erwarben daun ein Geweih, das bereits abgeworfen wurde. Aber auch hier war der Rosenstock noch sehr lang und zeigte an seiner Spitze nur zwei, auch drei und mehr kleine Gabelzacken. In pliocäner Zeit treten dann Hirsche mit kurzem Rosenstock auf, auf welchem eine lange Stange mit zwei bis drei Nebensprossen sitzt. Erst seit diluvialer Zeit aber erscheinen jene gewaltigen, vielsprossigen Geweihe, wie sie den heutigen Hirschen eigen siud.

Die Bedeutuug der Geweihreste, welche der Verf. hier beschreibt, liegt nun darin, dass dieselben aus dem Uutermiocän stammen, dass sich also iu diesen alten Ablagerungen schon Geweihe finden. Wenngleich auch diese Geweihe offenbar noch nicht abgeworfen wurdeu, sondern nur aus dem oben gegabelten Rosenstock bestandeu, so macht ihr Vorkommeu es doch überaus wahrscheiulich, dass hereits iu noch älterer, also juugeocäuer Zeit Geweihbildungen hegonnen haben müssen, wenu wir dieselben auch noch nicht keunen. Jene Geweihreste gehören, nach dem Verf., der bisher für uoch geweihlos gehaltenen Gattung Dremotherium an. Dieser würde mithin bis auf weiteres die Ehre zufallen, die älteste, echte, d. h. geweihtragende Hirschgattung zu sein. Branco.

Benjamin Apthorp Gould †.

Abermals hat die Wisseuschaft durch den am 26. Novemher erfolgten Tod von B. A. Gould den Verlust eiues hervorragenden Astronomen zu beklageu. Gould, geboren zu Boston am 27. Sept. 1824, studirte an der Lateinschule seiner Vaterstadt, sodaun am Harvard College und besuchte zu seiner weiteren Ausbildung von 1844 his 1848 mehrere europäische Sternwarten, Greenwich, Paris, Berlin, Altona und Gotha. Im Jahre 1855 wurde er Director der Sternwarte zu Albany, die er ausrüstete und orgauisirte und auf eigene Kosten unterhielt. Seit 1852 waren ihm auch die Längenhestimmungeu der „Coast Survey“ übertragen; uud er erweiterte dieseu Dienst, trat aber 1867 zurück, da er ein grosses Unternehmen zur Erforschung des südlichen Sternhimmels plante. Bis dahin hatte Gould eine Untersuchung über die Oerter und Eigenhewegungen von Circumpolarsternen und eine Reduction von d'Agelets Beobachtungen veröffentlicht. Mit grosser Theilnahme verfolgte er Rutherfurds Versuche, photographische Aufnahmen am Sternhimmel zu macheu, und hat mehrere Aufnahmen der Sternhaufen Plejaden und Praesepe mikrometrisch ausgemessen, sowie die Messungen reducirt; diese Resultate, die den hohen Nutzen der Photographie klar beweisen, sind neuerdings von der New-York National Academy veröffentlicht worden. Um die Entwickelung der Astrouomie in Amerika überhaupt möglichst zu fördern, begründete Gould im Jahre 1849 das „Astronomical Journal“, von dem sechs Bände bis zum Jahre 1861 erschienen sind; dann trat freilich eine lange Unterbrechung ein, erst wegen der Kriegswirren und nachher wegen der Abreise Goulds nach Südamerika.

Von der Regierung des Staates Argentina war nämlich Goulds Plan, eiue Sternwarte zur Erforschung des Südhimmels zu errichten, mit grossem Enthusiasmus aufgenommen worden. Dieselhe wurde bei der Universität Cordoba erbaut. Gould schlug hier definitiv im September 1870 seinen Wohnsitz auf und begann zunächst die Herstellung von Sternkarten über die dem blossen Auge sichtbareu, südlicheu Sterne, eine Ergänzung der Uranometria nova Argelanders. Diese „Uranometria Argentina“ reicht indessen noch bis zu den Sternen 7. Grösse.

Im Jahre 1872 wurdeu die „Zonenbeobachtungen“ begonuen, welche 1877 vollendet und später revidirt, zwei im Jahre 1884 publicirte Katalogbände mit den Positioneu von 73160 Sternen lieferten. Eine zweite Reihe von gleichzeitigen Meridianbeobachtuugen liegt dem Cordobaer General-Katalog mit 32448 Sternen südlich vom Aequator zu Grunde. Endlich sollte auch die „Bonner Durchmusterung“ vou Argelander und Schönfeld ihr Seitenstück erhalten. Diesen Plan verwirklichte Goulds Nachfolger, Thome, im Verein mit mehreren Asissteuten; die jetzt vollständig erschieueue „Cordobaer Durchmusterung“ (Katalog und Sternkarten) ist noch erhehlich reichhaltiger als die Bouner, da auch hierhei um etwa eine Grössenklasse schwächere Sterne beobachtet wordeu sind, als in Bonu.

Auch die Sternphotographie pflegte Gould in Cordoba weiter, trotz mancher widrigen Umstände. So war die eine Linse des photographischen Refractors zerbrochen angekommen und dann bewies der zuerst angestellte Assistent für Photographie grosse Uufähigkeit. Später gelangen jedoch gute Aufnahmeu (etwa 1400 Platten), namentlich vou einer Anzahl Steruhaufen, deren Vermessung und Reduction Goulds letzte Arheit geweseu ist; die Resultate liegen in druckfertigem Manuscripte vor.

Nach fünfzehnjährigem Aufeuthalt in Argentinien — Exil nennt ihn Gould — kehrte Gould im Jahre 1885 nach Boston zurück, da er sein Werk uuter der Leitung von Thome in guten Händen wusste. Im October 1886 liess er die erste Nummer des siebeuteu Baudes seiues ein Vierteljahrhundert unterhrochenen Astr. Journal erscheiueu, das nun zu einer Publication ersten Rauges geworden ist. Gerade diesem unter seiuen vielen grosseu Unternehmungen wandte Gould seine grösste Sympathie zu und hat auch dessen Fortführung pecuniär sichergestellt. A. Berberich.

Vermischtes.

Die Beobachtungen der Sonnenthätigkeit im 3. Quartal 1896, über welche von der Steruwarte zu Lyon Herr J. Guillaume Bericht erstattete, ergaben die Gesammtoberfläche der Fleckengruppen grösser als im vorhergegaugenen Quartal (3855 Milliontel der Sonnenscheihe gegen 3167), aher ausschliesslich wegen der grossen Ausdehnung einer im September (zwischen dem 10. und 21.) beohachteten Fleckengruppe, welche im Mittel ein Areal von 1205 Milliontel hedeckte. Hingegen hat soust die Zahl und mittlere Ausdehnung der Flecke weiter abgenommen, und diese Ahnahme war stärker im Nordeu als im Süden vom Aequator. Die grosse Fleckengruppe vom September verdient hesondere Erwähnuug. Ihr Durchgang durch deu centralen Meridiau hat volle zwei Tage gedauert. Sie erstreckte sich über mehr als 25 Längengrade hei einer mittleren Breite von 5°; da aber die Axe der Gruppe etwa 15° zum Sonnenäquator geneigt war, hatten die äussersten Flecke eiue Breitendifferenz von 11° bis 12°. Eine merkliche Verschiebung in der Breite konnte an der Gruppe nicht wahrgenommen werden, aber in der Richtuug nach Westen hatte sie während ihres Durchganges durch die Sonnenscheibe eine Eigenbewegung von etwa 8°. Während ihres Durch-

ganges erreichte sie einen kleinen Fleck, der in dem Stadium der Abnahme sich befand, und es scheint, dass die grosse Gruppe eine wirkliche Anziehung auf den kleinen Fleck ausgeübt hat, da er auf derselben Breite (+ 11°) verhleibend, vom 17. Septemher an eine Gesammtverschiebung um etwa 1° nach Osten erfahren. Die grosse Gruppe war mit blossem Auge sichthar. (Compt. rend. 1896, T. CXXIII, p. 732.)

Die mechanischen Eigenschaften der Metalle werden durch geringe Beimengungen anderer Metalle oft sehr bedeutend verändert, und der Einfluss solcher Verunreinigungen ist hesonders an dem in der Technik vorzugsweise zu reichster Verwendung kommenden Eisen vielfach untersucht worden. Herr W. C. Roherts-Austen studirt dieselbe Frage seit Jahren am Golde (Rdsch. III, 392) und hat nun mit dem Herrn F. Osmond, dem reiche Erfahrungen über die mechanischeu und chemischen Eigenschaften des Eisens zu Gehote stehen, eine neue Untersuchung veröffentlicht, welche sich vorzugsweise mit der Structur von Goldlegirungen heschäftigt. Die vorliegende Mittheilung (Proceed. Royal Society. 1896, Vol. LX, p. 148) enthält nur einen kurzen Auszug aus der ausführlichen Ahhandlung, in welcher mit allem Detail die Methoden hei der Herstellung, dem Poliren und dem Aetzen der Querschnitte heschrieben und die Befunde ausführlich dargelegt sind. Hier soll dem Auszuge nur folgendes entlehnt werden: „Es ist schwierig, einen kurzen Abriss der Schlüsse zu geben, welche die Verff. gewounen hahen, aber sie können dieselben, wie folgt, hezeichnen. Sie halten es für sicher, dass eine Beziehung zwischen der Structur, dem Aussehen der Bruchfläche, den Schmelzpunkten der legirten Elemente und den mechanischen Eigenschaften der Massen legirten Goldes nicht existirt. Sie bemerken, dass jeder Eisenmetallurg, der die Mikrophotographieu der Querschuitte einer Gold-Kalium-Legirung untersuchte, eine sehr günstige Meinung von den mechanischen Eigenschaften der bezüglichen Massen sich bilden würde, während sie in Wirklichkeit vom mechanischen Gesichtspunkte aus die schlechteste der Reihe ist. Andererseits würde mau meinen, dass der mikroskopische Querschnitt des mit Zirkon legirten Goldes eine Structur von hedeutender Schwäche audeute, währeud er thatsächlich Legirungen repräsentirt, welche iu ihrer Festigkeit von weniger als eine halhe Tonne pro Quadratzoll his 7½ Tonnen variiren und entweder gar nicht gedehnt werden können, oder sich um 30 Proc. verlängern.“

Den Einfluss des Stickstoffs auf die Wurzelhildung hat Herr Müller-Thurgau durch Versuche erforscht, in denen er den Pflanzen vier an einer Hauptwurzel hefindliche Nehenwurzeln von gleicher Länge liess und zwei von ihnen in eine Nährlösung tauchte, welche sämmtliche für die Pflauze erforderlichen Nährstoffe enthielt, die zwei auderen in eine Lösung derselhen Nährstoffe mit Ausnahme des Stickstoffs. Die Versuche wurden mit Wickenpflanzen, jungen Weinreben, mit Keimpflanzen und älteren, vorher im Garten gezogenen Pflanzen von Mais, mit Sonnenblumen, Kürhis, Bohnen, Lathyrus sativus und Luzerne angestellt, uud fast in sämmtlichen Versuchen zeigteu die in der stickstoffhaltigen Lösung befindlicheu Wurzeln ein hesseres Wachsthum; hesonders machte sich eine reichere Entwickelung von Nehenwurzeln geltend, und das Wurzelsystem war bei weitem dichter; hei reichlicher Stickstoffzufuhr wurde auch der anatomische Bau beeinflusst, indem sich Lufträume bildeten. Wurde mit deu Lösungen gewechselt, so zeigten die vorher iu N-freier, jetzt aber in N-haltiger Lösung befindlichen Wurzelu hald die Folgen dieser Veränderung. „Das stärkere Wachsthum der mit N versehenen Wurzeln darf wohl als Beweis angesehen werden, dass auch die Wurzeln Eiweissstoffe zu hilden vermögen; denn die Annahme ist ausgeschlossen, dass das Eiweiss erst in den Blättern gehildet und den Wurzeln zugeführt sei, weil dann auch den Wurzeln, welche in N-freier Lösung sich befanden, das Eiweiss hätte zugeführt werden können. (Biedermanns Centralbl. für Agrikulturchemie. 1896, Bd. XXV, S. 595 aus IV. Jahrh. d. deutsch.-schweiz. Vers. Stat. in Wädensweil, S. 54.)

Die Königliche Akademie der Wissenschaften zu Stockholm hat den Ingenieur v. Hefuer-Alteneck in Berlin zum auswärtigen Mitgliede ernannt.

Der Privatdocent der Physik an der Universität Königsberg, Dr. E. Wiechert, ist zum Professor ernannt worden.

Dr. G. H. Bryan ist zum Professor der reinen und angewandten Mathematik an der University College zu Bangor ernaunt.

Dr. Willstätter aus Karlsruhe hat sich an der Universität München für Chemie habilitirt.

Am 12. Decemher ist in New Haven Dr. Leonard J. Sanford, früher Professor der Anatomie und Physiologie an der Yale University, 64 Jahre alt, gestorhen.

Am 17. Decemher starh zu Petersburg der Entomologe T. P. Morawitz, 69 Jahre alt.

Am 23. Decemher starb in Kiel der Professor der Mathematik und Astronomie Dr. Georg Weyer.

Am 26. December starb zu Berlin Dr. Emil du Bois Reymond, Professor der Physiologie an der Universität, 78 Jahre alt.

Astronomische Mittheilungen.

Im Februar 1897 werden die Maxima folgender veränderlichen Sterne vom Miratypus zu beobachten sein:

Tag	Stern	Gr.	AR	Decl.	Periode
6. Fhr.	R Ursae maj. . .	7.	10h 37,6m	+ 69° 18′	302 Tage
9. „	W Hercules . .	8.	16 31,7	+ 37 32	280 „
18. „	R Aquilae . . .	7.	19 1,6	+ 8 5	351 „
22. „	χ Cygni	5.	19 46,7	+ 32 40	406 „
25. „	T Draconis . .	8.	17 54,4	+ 58 14	420 „
26. „	Z Ophiuchi . .	8.	17 14,5	+ 1 37	357 „

Folgende Minima von Veränderlichen des Algoltypus werden im Februar 1897 für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

1. Fbr.	12,0h	R Canis maj.	16. Fbr.	12,5h	λ Tauri
2. „	13,1	U Coronae	17. „	9,7	R Canis maj.
3. „	14,2	δ Librae	17. „	13,3	δ Librae
4. „	11,3	U Cephei	19. „	10,3	U Cephei
4. „	14,3	Algol	19. „	14,1	S Cancri
5. „	17,0	U Ophiuchi	20. „	11,3	λ Tauri
7. „	11,1	Algol	21. „	15,5	U Ophiuchi
8. „	7,6	R Canis maj.	24. „	10,0	U Cephei
9. „	10,8	U Coronae	24. „	10,2	λ Tauri
9. „	10,9	R Canis maj.	24. „	12,9	δ Librae
9. „	11,0	U Cephei	24. „	15,9	Algol
10. „	7,9	Algol	25. „	8,5	R Canis maj.
10. „	13,7	δ Librae	26. „	11,8	R Canis maj.
10. „	14,1	R Canis maj.	26. „	16,2	U Ophiuchi
10. „	17,8	U Ophiuchi	26. „	17,0	U Coronae
12. „	13,6	λ Tauri	27. „	12,8	Algol
14. „	10,7	U Cephei	28. „	9,1	λ Tauri
16. „	6,4	R Canis maj.			

Am 15. Februar wird der Stern δ Cancri vom Monde hedeckt; für Berlin ergieht sich: Eintritt am dunkelu Rande = 8 h 19 m, Austritt am hellen Rande = 8 h 47 m M. E. Z.

Am 1. Februar findet eine Sonnenfinsterniss statt, die aher in Europa unsichthar ist.

Hier sei auch auf das Zodiakallicht aufmerksam gemacht, das an mondfreien Abenden im Südwesten sichtbar ist. A. Berherich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 68.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XII. Jahrg. 16. Januar 1897. Nr. 3.

Otto Pettersson: Ueber die Beziehungen zwischen hydrographischen und meteorologischen Phänomenen. (Meteorologische Zeitschrift. 1896, Bd. XIII, S. 285.)

Bei der Zusammeufassung der Resultate ihrer ersten schwedischen hydrographischen Winterexpedition im Februar 1890 hatteu die Herren Ekman uud Pettersson unzweideutige Anzeichen eines engen Zusammenhanges zwischen dem Zustande der Meeresoherfläche und gewissen klimatischen Schwaukungen von knrzer Periode gefunden, welche das Klima der skandinavischen Halbinsel kennzeichnen. Dass diese Beziehung zwischen hydrographischen und meteorologischen Verhältuissen nicht früher hemerkt worden, hat, nach dem Verf., seinen Grund in dem Umstande, dass man früher die Erforschung der nordischen Meere auf die Sommerzeit heschränkte und ihren Zustand währeud der kälteren Jahreszeit ganz vernachlässigte, während der Einfluss des Meeres auf das Klima viel mehr im Winter hervortreten mnss, wo die Anomalien für die nordischeu Länder weit hedeutender sind als im Sommer. Die weiteren Erfahrungen haben diesen Schluss vollkommeu bestätigt; je grösser die Gebiete des Atlantischen Oceans wurden, welche durch internationales Znsammenwirkeu in den letzten Jahren zu verschiedenen Jahreszeiten untersucht wordeu, desto deutlicher stellte sich der Einfluss des Meeres auf das Klima von Nordeuropa heraus, besonders wenn man die winterlichen Verhältnisse und die Strömungen des Norwegischen Meeres, der Nordsee und des Skageracks herücksichtigte.

Allgemein wird dem Golfstrom eiu grosser Einfluss auf das Klima von Nordeuropa zngeschrieben, ohne dass man hisher dieses Verhältniss durch thatsächliche Beweise belegen konnte. Herr Pettersson fasst dasselhe in folgende drei Fragen zusammen, die er mit dem hisher vorliegenden Beobachtungsmaterial zu beantworten versucht: 1) Wo ist im Winter der Golfstrom zu findeu? 2) Welchen Wärmevorrath hriugt derselhe, uud wie wird dieser Wärmevorrath ausgenutzt? 3) Ist diese Wärmequelle als constant zu hetrachten, d. h. enthält der Golfstrom oder die nördlichen Ausläufer desselhen alljährlich zu derselhen Jahreszeit denselheu Wärmevorrath, oder finden von Jahr zu Jahr Schwankungen statt in der Temperatur oder in der Gesammtwärme des Wassers und existirt irgend welcher Zusammenhang zwischen diesen Schwankungen und den klimatischeu Verhältuissen? „Die Antwort, welche von Seite der heutigen Meeresforschuug auf diese Fragen gegehen wird, ist äusserst unhefriedigend, und auch der Beitrag zur Lösung derselben, welchen ich hier zu liefern heabsichtige, ist zu vergleichen mit den ersten Ergehnissen einer Recognoscirung an dem Aussenrande eines grossen, unhekannten Gehietes.“ Sie verdienen gleichwohl allgemeiuer bekannt zu werden.

Die deutschen und schwedischen Untersuchungen der Nordsee im Sommer hatten ergeben, dass in dieser Jahreszeit das nördliche Nordseeplateau von Shetland uud Orkneys his zur Doggerbank und zur Mündung des Skageracks von eiuem mächtigen Wasserlager mit hohem Salzgehalt, einem Ausläufer des Golfstromes, bedeckt ist und dass ein zweiter Strom atlantischen Wassers durch den englischen Kanal his zum 52. his 53. Breitegrad vordringt. Rings um diese centralen Flächen findet sich Wasser von geringerem Salzgehalt, und im Osteu ist alles vom salzarmen baltischeu Strom überfluthet, der sich durch eiue relativ hohe Temperatur (17° C.) vor dem oceanischen Wasser (12° C.) anszeichnet. Auch im Winter überquert ein mächtiger Strom atlantischen Wassers das nördliche Nordseeplateau mit hohem Salzgehalt und einer Temperatur, die selbst in der kältesten Jahreszeit selten unter 6° C. sinkt; und ebenso dringt ein zweiter Strom von gleichem Salzgehalt und etwas höherer Temperatur durch den englischen Kanal ein. In der Regel treten diese Flächen warmen Wassers getrennt auf; zuweilen fliessen sie zu einem grossen, centralen Gehiet vou Golfstromwasser zusammen, das von salzärmerem und kälterem Wasser umgeheu ist. Im Osten ist das haltische Wasser auf einen schmalen Küstenstrom von 1° bis 2°, zuweilen von 0° und — 1° längs der schwedischen und norwegischeu Küstc reducirt, währcnd das Skagcrack mit Wasser von 4° bis 5° überdeckt ist, das wahrscheinlich ans nördlichen Gegeuden des norwegischen Meeres stammt.

Stellt man diese Verhältnisse kartographisch dar, zeichnet man die Liuien gleichen Salzgehaltes (Isohalinen) und die Linien gleicher Temperatur des Oberflächeuwassers, so findet sich eiu Zusammenfallen zwischen den folgenden Grenzliuien: Isohaline von 35 pro Mille und Isotherme von 6° (atlantisches Wasser); Isohaline von 33 und 32 pro Mille und Isotherme von

4° und 3° (norwegisches Wasser); Isohaline von 30 pro Mille uud Isotherme von 2° (baltischer Strom). Vergleicht man nun diese hydrographischen Karten mit den meteorologischen für die Wintermonate, so findet man, dass die atmosphärischen Isobaren und Isothermen dieselbe, oder wenigstens eine sehr ähnliche Gestalt haben wie die hydrographischen Greuzlinien, die Isohalinen und Isothermen der Meeresoberfläche. Natürlich können hier nicht die täglichen synoptischen Wetterkarten herangezogen werden, sondern die durchschnittliche Lage der Luft-Isobaren und -Isothermen in den kältesten Monaten des Jahres.

Eine den Meteorologen längst bekannte Thatsache ist, dass alle atmosphärischen Linien eine Tendenz haben, der Küstencontour der Nordsee und des Nordmeeres parallel zu laufen. Die Isobaren und Isothermen bilden im Winter langgestreckte Buchten und Schlingen, und ähnlich verlaufen die hydrographischen Isohalinen und Isothermen; die Gebiete des kleinsten Luftdruckes fallen mit der Fläche der höchsten Oberflächentemperatur des Meeres oder mit der Ausbreitung des Wassers von höchstem Salzgehalt (dem Ausläufer des Golfstromes) zusammen. „Dies weist auf die Möglichkeit von einem causalen Zusammenhang zwischen dem Zustande des Meeres und der Atmosphäre hin, welcher darin bestehen kann, dass die Luft, welche im Winter sich über dem centralen, am höchsten erwärmten Theile der Nordsee befindet, vom Contact mit dem Golfstromwasser erwärmt wird, und, mit Feuchtigkeit gesättigt, emporsteigt, sich in den höheren Schichten der Atmosphäre ausbreitet, wo ihre Feuchtigkeit condensirt wird. Diese Luftsäule, welche in aufsteigender Bewegung ist, bildet gleichsam den Kern eines grossen atmosphärischen Wirbels oder einer Region barometrischer Depression, welche nach aussen von einem kälteren Luftlager umgeben ist.“

Dieser Zusammenhang zwischen hydrographischen und atmosphärischen Grenzlinien ist durch die Wärmeabgabe vom Meerwasser an die Luft leicht erklärlich; und von den Meteorologen, besonders aber von Hoffmeyer, ist auf die Entstehung grosser barometrischer Depressionen im Winter über gewissen Theilen des Atlantischen Oceans als Erfahrungsthatsache hingewiesen worden. Hoffmeyer betonte weiter, dass diese grossen Depressionen auf ihrem Wege nach Osten vorzugsweise den Wasserwegen folgen, auf denen eine Tendenz zur Bildung secundärer Minima herrscht.

Mit dem Beginn des Frühlings ändert sich dies Verhältniss; die Temperatur des baltischen Stromes nimmt rasch zu, während diejenige des atlantischen Wassers sehr langsam wächst; im April und Mai hat das Oberflächenwasser im ganzen Nordseegebiet eine fast gleichmässige Temperatur von 8° bis 9°, auch die Temperatur des Festlandes ist von der des Meeres wenig verschieden. Infolge dessen zeigen die Isobaren eine Tendenz, parallel den Breitegraden zu verlaufen; Nordsee und Skagerack verlieren ihre frühere Anziehungskraft auf die Cyklonen, was sich durch verminderte Frequenz der Sturmbahnen kundgiebt. Im Sommer steigt die Temperatur des baltischen Stromes bis auf 17° und die Oberfläche des ganzen Skagerack und Kattegatt, wie die norwegische Rinne sind mit warmem Wasser bedeckt, während im nordwestlichen Theile der Nordsee das Wasser nur 12° bis 13° warm ist; die Isothermen gehen jetzt diagonal und das Temperaturgleichgewicht ist wieder gestört. Im September und October vermindert sich der baltische Strom, nordisches Wasser von 32 bis 33 pro Mille Salzgehalt tritt am Skagerack auf; im November herrscht Temperaturgleichgewicht, aber die Temperatur des Landes ist jetzt bedeutend niedriger und die Frequenz und Intensität der Cyklonen nimmt daher zu.

Die hier kurz skizzirte, nahe Beziehung zwischen dem Zustande des Meeres und den meteorologischen Erscheinungen ist begründet in dem Wärmeaustausch zwischen der warmen Meeresoberfläche und der darüber befindlichen Luft. Diese Erklärung hatte bereits Hoffmeyer gegeben, bevor der thermische Zustand des offenen Meeres im Winter bekannt war. Nachdem diese durch die internationalen Untersuchungen festgestellt ist, hält sich Herr Pettersson zu folgendem Satze berechtigt: „Die Bedingung für die Entstehung einer dauernden barometrischen Depression im Winter über irgend einem Theile des Atlantischen Oceans ist, dass ein Zweig oder Ausläufer des Golfstromes dort vorhanden ist, welcher dem Minimum als Unterlage dient, woraus dasselbe die zu seiner Erhaltung nöthige Energie schöpft.“ Kann dieser Satz zunächst auch nur auf die thermische Erforschung der Nordsee gestützt werden, so sprechen doch auch die bisher noch sehr lückenhaften Daten aus den Meeresregionen, die gleichfalls als Gebiete barometrischer Depressioneu im Winter bekannt sind, für die Gültigkeit desselben. Weitere hydrographische Forschungen in jenen Gebieten aber werden erst das sichere Fundament für die Beantwortung unserer ersten Frage und ihre klimatologische Bedeutung liefern. —

Zur Beantwortung der zweiten Frage, welchen Wärmevorrath die Ausläufer des Golfstromes bringen und wie diese Wärme ausgenutzt wird, standen dem Verf. nur Daten aus der systematischen Erforschung der Nordsee und der Ostsee zur Verfügung, wo 1893 und 1894 zu verschiedenen Jahreszeiten Tiefelothungen an denselben Stellen ausgeführt worden sind. Auf der Nordsee sind an vier Stationen, an denen das Wasser von der Oberfläche bis zum Boden salzreich war, also dem Golfstrome angehörte, Temperaturmessungen im August, November und Februar gemacht und ergaben übereinstimmend eine vollkommene thermische Gleichmässigkeit in der kälteren Jahreszeit. Während die oberen Wasserschichten im Sommer eine höhere Temperatur haben als die unteren, herrscht in der kälteren Jahreszeit vom November bis März eine vollkommen gleichmässige Temperatur in allen Tiefen der Nordsee von der Oberfläche bis zum Boden. Die im Herbst an der Ober-

fläche sich abkühlenden Wassertheilchen sinken nämlich wegen des überall gleichen Salzgehaltes zu Boden, während die wärmeren aufsteigen, bis schliesslich die Temperatur überall gleich, im November 9,1°, Mitte Februar 6,4°, geworden. Der im ganzen Wasser aufgespeicherte Wärmevorrath wird also der Atmosphäre zugeführt und wird einzig zur Erwärmung der Luft und ihrer Sättigung mit Feuchtigkeit verwendet; hierdurch wird gleichzeitig eine vollständige Ventilation des Nordseewassers bewirkt. Zur Ermittelung der Wärmemenge, welche in dieser Weise vom Wasser an die Luft abgegeben wird, sei noch angeführt, dass im August bis zu 50 m Tiefe die Temperatur 12,2° und von da bis zum Boden in 200 m Tiefe 9,2° gefunden wurde. Daraus ergiebt sich die Wärmeabgabe pro m^2 vom August bis zum November zu 150000 Cal. und vom November bis Mitte Februar = 540000 Cal., eine Wärmemenge, welche wohl ausreichen wird, um der Luft die zur Erhaltung der Depressionen nothwendige Energie mitzutheilen.

In der Ostsee liegen die Verhältnisse anders; ihre muldenförmigen Vertiefungen sind mit specifisch schwererem Wasser von mehr als 9 pro Mille Salzgehalt angefüllt, welches an den verticalen Convectionsströmungen des leichteren (7 bis 8 pro Mille Salzgehalt) Oberflächenwassers nicht theilnimmt. Im Sommer wird die Deckschicht bis zu einer gewissen Tiefe auf 16° bis 18° C. erhitzt; beim Abkühlen im Herbst sinkt das Wasser jedoch nur bis zum Boden dieser Deckschicht, etwa 50 bis 60 m, und nur in dieser erfolgt die Abkühlung durch Convectionsströme. Während die Temperatur des Bodenwassers in den Vertiefungen das ganze Jahr hindurch unverändert bleibt, zeigt die Deckschicht im August bis 20 m Tiefe 15° C. und bis zur Grenze 6° bis 7°, im November hat die ganze Deckschicht 8,5° C. und im März 1,4° C. ergeben. Daraus berechnet sich die Wärmeabgabe pro m^2 vom August bis November = 130000 Cal. und vom November bis März = 355000 Cal. Ist also die Wärmeabgabe der Ostsee an die Atmosphäre trotz des grösseren Temperaturgefälles (15° bis 1,4° C.) geringer als die der Nordsee, so reicht doch auch sie hin, um auf die klimatischen Verhältnisse der Atmosphäre einen wesentlichen Einfluss zu üben.

Der Zustand des norwegischen Meeres zwischen Süd-Grönland und Island, wo sich die grossen barometrischen Depressionen im Winter ausbilden, ist unbekannt. Durch die Lothungen der norwegischen Expedition weiss man jedoch, dass im östlichen Theile sich wenigstens 200 bis 300 m mächtige Oberflächenschichten von warmem Wasser befinden, welche im Herbst und im Winter in Wärmeaustausch mit der Atmosphäre treten müssen. Es unterliegt daher keinem Zweifel, dass auch hier derselbe Vorgang, obschon in weit grösserem Maassstabe als in der Nordsee und der Ostsee, sich abspielt, und die Bildung der Depressionen in diesen Gegenden erklärt. —

Die dritte Frage endlich nach der Constanz der Wärmequelle, welche der atlantische Warmwasserstrom jährlich der Atmosphäre zuführt, suchte Verf. in der Weise zu beantworten, dass er für diejenigen Winter, welche in ihrem allgemeinen Charakter von der Norm abwichen, die Wärmevertheilung in dem wärmeren Gebiete des Atlantischen Oceans studirte. Er wählte hierfür fünf Stationen, zwei in Island und je eine auf den Faröer, Shetland und an Norwegens Küste, an denen seit 22 Jahren regelmässige meteorologische Beobachtungen gemacht sind. In dieser Zeit war das Jahr 1888 ungewöhnlich kalt, 1890 ungewöhnlich mild. Die hydrographischen und meteorologischen Verhältnisse dieser Jahre sind in Diagrammen wiedergegeben, aus welchen klar hervorgeht, dass die Temperatur des ganzen östlichen Hauptzweiges des atlantischen Stromes im Jahre 1888 bedeutend unter die normale herabgesetzt war, während im Winter 1890 die Wassertemperatur an diesen Stationen beträchtlich höher war als der Mittelwerth. Der westliche Zweig war dagegen beträchtlich wärmer im Jahre 1888 und kälter im Winter 1890. Dadurch ist erwiesen, dass die Wärmeaxe des Golfstromes in gewissen Jahren eine westlichere, in anderen eine östlichere Lage einnimmt, und die Ursache der kalten Periode von September 1887 bis October 1888 scheint darin zu liegen, dass der westliche Zweig des warmen atlantischen Stromes sich auf Kosten des östlichen entwickelte.

Auch in den Jahren 1881 und 1882, von denen das erstere sehr streng, das letztere sehr mild war, fand eine Uebereinstimmung statt zwischen der Oberflächentemperatur des Atlantic und der Lufttemperatur des Winters im nördlichen Europa; der strenge Winter 1881 war aber nicht durch eine Oscillation der Wärmeaxe des Golfstromes nach Westen bedingt, da die Meerestemperatur sowohl im Westen Islands wie im östlichen Strome überall sehr herabgesetzt war im Januar und Februar 1881. Der atlantische Driftstrom zeigt also in gewissen Jahren Schwankungen, nicht nur in seiner Richtung, sondern auch in seiner Intensität, welche mit gewissen klimatischen Verhältnissen in Nordeuropa zusammenzufallen scheinen.

Herr Pettersson hat noch specieller die Verhältnisse der Nordsee und der Nordseeländer studirt. Die Messungen im Februar 1894 und im Februar 1895 zeigten, dass die Ausbreitung des oceanischen Wassers von mehr als 35 pro Mille Salzgehalt (des Golfstromes) grösser war im Februar 1894 als im Februar 1895. Im letzteren Jahre reichte das salzreiche, 6° warme Wasser nur bis nördlich von der Doggerbank, während das südlichere Nordseeplateau salzärmeres, kaltes Wasser (0° und 1° bis 3°) enthielt. Im Februar 1894 hingegen bedeckte das oceanische Wasser auch den grössten Theil des südlichen Nordseeplateaus und vereinigte sich mit dem durch den englischen Kanal eindringenden Ast des Golfstromes, dessen Temperatur meist 6,8° bis 7° war; auch die Oberfläche des Skageracks war wärmer. „Es ist somit bewiesen, dass die Temperatur der Nordsee im Winter von einem Jahr zum anderen beträchtlich

schwanken kann.“ Mit dieser Schwankung correspondirt die Thatsache, dass in Skandinavien der Winter 1894 sehr mild, und der von 1895 gerade in den fraglichen Monaten sehr kalt war.

Noch auffallender tritt diese Correspondenz zwischen Meerestemperatur und Lufttemperatur in den beiden Wintern 1883 und 1896 zu Tage, von denen der erstere in Skandinavien sehr kalt und der letztere ungewöhnlich warm war. Eine Vergleichung der hydrographischen Karten mit den Wetterkarten ergab allgemein, dass in warmen Wintern die Minima des norwegischen Meeres und der Nordsee fast ausschliesslich vorherrschten. Auch noch eine Reihe weiterer Beispiele bestätigten diese Correspondenz, so dass dieselbe die Grundlage für eine neue Art weitgehender meteorologischer Prognosen abgehen kann, die sich jedoch nur auf den allgemeinen Charakter der Witterung erstrecken können, während die von den localen Verhältnissen abhängigen Erscheinungen mit dem thermischen Zustande des Meeres in keiner directen Beziehung stehen.

An die vorstehenden Ausführungen knüpft Herr Pettersson einen im Verein mit Herrn Ekman ausgearbeiteten Vorschlag zu einer internationalen hydrographischen Durchforschung des nördlichen Theiles des Atlantischen Oceans, der Nordsee und der Ostsee, dessen Ausführung nach dem mitgetheilten Plane neben ihrer oceanographischen Bedeutung auch das Verständniss des Klimas von Nordeuropa sehr wesentlich fördern dürfte.

H. Rievel: Die Regeneration des Vorderdarmes und Enddarmes bei einigen Anneliden. (Zeitschr. f. wiss. Zool. 1896, Bd. LXII, S. 289.)

Es ist eine allgemeine Annahme, dass bei der Regeneration die neu zu bildenden Theile eine entsprechende Entstehungsweise zeigen wie bei der Embryonalentwickelung, und dass die regenerirten Partien demselben Keimblatt entstammen, aus welchem sie im Embryo hervorgingen. Einige Ausnahmen von dieser Regel waren indessen doch von verschiedenen Forschern angegeben worden. So sollte bei rhabdocölen Turbellarien der Schlund nicht wie in der Embryonalentwickelung vom äusseren, sondern vielmehr vom mittleren Blatt gebildet werden, und für einen Anneliden (Lumbriculus) hatte v. Wagner die Angabe gemacht, dass die Regeneration des Vorder- und Enddarmes ebenfalls nicht wie beim Embryo vom Ectoderm, sondern hier vom Entoderm ausgehen solle. Da solche der Keimblätterlehre sowohl, wie den ziemlich allgemein herrschenden Anschauungen von den Regenerationsvorgängen widersprechende Angaben von vorn herein keinen grossen Anspruch auf Wahrscheinlichkeit zu machen schienen, unternahm der Verf. eine ausgedehntere Untersuchung, um festzustellen, auf welche Weise die Neubildung des Vorder- und Enddarmes nach der Entfernung des Vorder- und Hinterendes bei den Anneliden erfolge. Er macht dabei die Bemerkung, dass er vor Beginn der Untersuchung der festen Ueberzeugung lebte, die der Keimblätterlehre entgegenstehenden Angaben widerlegen zu können. Seine Ergebnisse, die gegentheilig ausfielen, dürften dadurch an Werth gewinnen.

Die Untersuchungen wurden an einem polychaeten Anneliden (Ophryotrocha puerilis), einem limicolen (Naïs proboscidea) und mehreren terricolen Oligochaeten (Lumbricus rubellus, Allolobophora terrestris und foetida) angestellt, indem diesen Würmern das Vorder- bezw. Hinterende abgeschnitten und sie dann in entsprechender Weise gehalten bezw. in den verschiedenen Zuständen der Regeneration abgetödtet wurden. Die dabei angewandten Methoden und die Technik überhaupt erfahren eine eingehende Behandlung.

Bei Ophryotrocha puerilis, einem kleinen, zarten, marinen Anneliden, konnte eine Regeneration des Vorderendes niemals erzielt werden. Der Wurm ist offenbar zu zart, zu wenig widerstandsfähig und geht zu leicht zugrunde, als dass sich der recht hoch organisirte Kopfabschnitt zu regeneriren vermöchte. Dagegen erfolgt die Neubildung des abgeschnittenen Hinterendes sehr leicht. Der Verf. zeigt, wie bald nach dem Durchschneiden des Körpers die Körper- und Darmwunde sich schliessen. Sowohl das Körper- wie auch das Darmepithel ergänzen sich hier; beide Theile erscheinen nach hinten abgerundet, der Darm zunächst blind geschlossen. Sein hinteres, blindes Ende nähert sich dann allmälig dem Körperepithel. Dieses letztere sowohl, wie auch das Darmepithel wird an der Berührungsstelle sehr dünn, bis zuletzt ein Einreissen beider erfolgt, wobei das Darmepithel etwas nach aussen vorgewulstet wird. Die so entstandene Oeffnung ist der neue After. Zur Bildung des Enddarmes hat somit das äussere Blatt (Körperepithel) in keiner Weise beigetragen. Eine Einstülpung des äusseren Ephitels tritt nicht auf, im Gegentheil wird sogar das Darmepithel noch nach aussen vorgebuchtet. Die Bildung des Enddarmes erfolgt also bei der Regeneration abweichend von der Embryonalentwickelung nicht von früheren ectodermalen Partien (vom Körperepithel), sondern vielmehr vom Epithel des Mitteldarmes, d. h. also von entodermalen Theilen aus.

Bei Naïs proboscidea kommt der Verf. zu ganz entsprechenden Ergebnissen und da die Bildung des Enddarmes in sehr ähnlicher Weise wie bei Ophryotrocha verläuft, so braucht auf dieselbe hier weiter nicht eingegangen zu werden. Auch die Entstehung des Vorderdarmes, welche sich bei diesem, das Vorderende leicht regenerirenden Wurm gut beobachten liess, erfolgt im Princip auf übereinstimmende Weise. Der anfangs vorn blind geschlossene Vorderdarm wächst nach dem Körperepithel hin, um sich an dieses anzulegen und mit ihm zu verschmelzen. Auch der Vorderdarm bildet sich bei der Regeneration ohne Betheiligung des Ectoderms (Körperepithels) aus dem Mitteldarmepithel, d. h. aus entodermalen Theilen, zeigt also ebenfalls eine abweichende Bildungsweise wie in der Embryonalentwickelung.

Die bei den Regenwürmern gewonnenen Ergebnisse des Verf. sind ebenfalls mit denen von Ophryotrocha und Naïs sehr übereinstimmend. Der Vorder- und Enddarm entstehen in gleicher Weise vom Mitteldarm aus, was der Verf. besonders beim Vorderdarm noch dadurch wahrscheinlicher machen konnte, dass er die Ausbildung der Pharynxmusculatur an den früher dem Mitteldarm zugehörigen Theilen zu verfolgen vermochte. Somit entstehen auch bei den Lumbriciden Vorderdarm und Enddarm, wenn sie regenerirt werden, als entodermale Gebilde. Bezüglich der Einzelheiten sei auf die Abhandlung selbst verwiesen. Dieselbe ist von drei Tafeln begleitet, welche die an und für sich schon überzeugende textliche Darstellung in geeigneter Weise erläutern.

In den „Schlussfolgerungen", welche der Verf. der Schilderung seiner Untersuchungen anschliesst, weist er auf die schon oben erwähnten Fälle hin, in welchen ebenfalls die Vorgänge bei der Regeneration von den bei der Embryonalentwickelung sich abspielenden differiren sollen, und er deutet ferner auf die bei der Knospung der Bryozoen und Tunicaten anders als bei der Embryonalentwickelung erfolgende Bildung der Organe hin. Auch die neuerdings wieder gemachte Angabe von Heymons über die ectodermale Entstehung des Darmkanals bei Insecten scheint ihm im Hinblick auf dessen Bildungsweise bei anderen Insecten von Bedeutung. Endlich liegt der ebenfalls vom Verf. gezogene Vergleich mit der Art und Weise des Ersatzes der aus dem Auge entfernten Urodelenlinse sehr nahe, die ebenfalls bei der Regeneration auf ganz andere Weise wie bei der Embryonalentwickelung gebildet wird, wie kürzlich auch an dieser Stelle bei der Mittheilung der Wolffschen Untersuchungen eingehender besprochen wurde (Rdsch. XI, 482). Nach des Verf. Meinung ist die früher angenommene Gesetzmässigkeit, welche eine vollkommene Uebereinstimmung der regenerativen mit den embryonalen Bildungsvorgängen voraussetzte, offenbar nicht vorhanden. Ihm scheint es, als ob die Neubildung des Vorder- und Enddarmes bei der Regeneration einfacher vom Mitteldarm selbst besorgt und deshalb dieser Weg gewählt wurde. Ohne die embryonale Bildungsweise zu wiederholen, entstehen die Organe bei der Regeneration auf möglichst zweckentsprechende Weise, um den entstandenen Defect in kürzester Zeit zu ersetzen. K.

Wilhelm Pfeffer: Ueber die lockere Bindung von Sauerstoff in gewissen Bacterien. (Berichte der Leipziger Gesellschaft der Wissenschaften. 1896, S. 379.)

In der vorliegenden kurzen Mittheilung berichtet Herr Pfeffer über Untersuchungen, die in seinem Institut durch Herrn Ewart ausgeführt worden sind und in ausführlicher Darstellung von letzterem veröffentlicht werden sollen. Diese Untersuchungen haben die interessante Thatsache ergeben, dass einzelne Bacterien in analoger Weise wie das Blut (Hämoglobin) die Fähigkeit besitzen, eine erhebliche Menge von Sauerstoff in der Weise locker zu binden, dass derselbe allmälig an einen sauerstofffreien Raum abgegeben wird. Vorläufig wurde diese Eigenschaft nur bei bestimmten Farbstoffbacterien beobachtet. Verhältnissmässig viel Sauerstoff fixiren unter anderen Bacterium brunneum, B. cinnabareum, Micrococcus agilis, Staphylococcus citreus, Bacillus janthinus, während diese Fähigkeit u. a. bei Diplococcus roseus, Sarcina rosea und lutea viel schwächer ausgebildet ist.

Vermöge dieser Sauerstoffabgabe bleiben andere Bacterien längere Zeit in Bewegung, wenn sie mit einer der genannten Arten unter Deckglas gebracht sind und der Zutritt der Luft abgeschlossen ist. Die Sauerstoffabgabe wird mit der Zeit schwächer, kann aber in Zimmertemperatur noch nach einigen Stunden, ja zuweilen selbst nach zwölf Stunden merklich sein. Wie das Hämoglobin nehmen auch die Bacterien an der Luft von neuem Sauerstoff auf und sind dann befähigt, im sauerstofffreien Medium (Wasserstoff) von neuem Sauerstoff abzugeben. Diese allmälige Abspaltung geht, ebenso wie beim Hämoglobin, im Licht und im Dunkeln von statten und wird durch Erhöhung der Temperatur beschleunigt.

Das Vorhandensein des locker gebundenen Sauerstoffs wurde auch makrochemisch nachgewiesen, indem aus einer flüssigen Kultur die Luft mittels Wasserstoff ausgetrieben, das Kulturgefässchen abgeschmolzen und dann einige Zeit auf 100° erhitzt wurde. Das Gasgemisch in dem kleinen Luftraum enthielt nunmehr viel (bis 30 Proc.) Sauerstoff, während bei gleicher Operation mit anderen Bacterien keine Spur von Sauerstoff nachzuweisen war. Nach Versuchen mit grösseren Mengen wurde auf diese Weise z. B. aus 1 g Bacterium brunneum 0,1 bis 0,45 cm^3 Sauerstoff gewonnen.

Wenn auch die Erscheinung nicht bei allen Farbstoffbacterien beobachtet werden konnte, so muss doch die Bindung von Sauerstoff bei den wirksamen Arten an die Existenz des Farbstoffes gekettet sein, denn die Speicherung ging z. B. Kulturen von Bacterium brunneum ab, welche sich unter bestimmten Bedingungen farblos entwickelt hatten, und bei nur geringer Färbung wurde auch nur wenig Sauerstoff gebunden. Dafür, dass die färbende Substanz in analogem Sinne wie Hämoglobin der den Sauerstoff bindende Körper ist, spricht auch der Umstand, dass die Sauerstoffbindung noch vorhanden ist, wenn die Bacterien durch mehrtägige Einwirkung von Aether völlig getödtet sind. Nach dem Abtödten bei 80° C. war ebenfalls eine ansehnliche Bindung von Sauerstoff zu bemerken, deren Vernichtung bei längerem Erhitzen auf 100° C. auf eine Aenderung des maassgebenden Körpers durch höhere Temperatur zu schieben ist. Einige Versuche lehrten auch bereits, dass das kalt bereitete, alkoholische Extract ebenfalls in merklicher Weise Sauerstoff locker bindet. „Es dürfte demnach gelingen, einen nicht in Wasser löslichen, farbigen Körper zu isoliren, welchem speciell die Sauerstoffbindung ganz oder der Hauptsache

nach zu verdanken ist. Wenn dieses zutrifft, wird die bindende Substanz vielleicht sogar wirksamer sein als Hämoglobin, das nach Berührung mit Luft in 1 g ungefähr 1,2 cm^3 locker gebundenen Sauerstoff enthält. Denn aus 1 g frischer Bacterienmasse, in welcher der Farbstoff nur einen kleinen Bruchtheil ausmacht, wurde, wie schon erwähnt, gelegentlich bis zu 0,45 cm^3 Sauerstoff gewonnen.

Aller Wahrscheinlichkeit nach liegt hier, wie beim Hämoglobin, eine lockere uud dissociirende chemische Bindung des Sauerstoffs vor. Doch ist eine bestimmte Abgrenzung zwischen solcher chemischen Bindung und Absorption gar nicht möglich, da beide eine Function der Partiärpressung sind, deshalb also Sauerstoff an den sauerstofffreien Raum abgegeben und demgemäss bei continuirlicher Erhaltung der Partiärpressung auf Null mit der Zeit die Gesammtmenge des locker gebundenen Sauerstoffs verloren wird. Unter solchen Umstäuden wird der Sauerstoff auch für das athmende Bacterium dispouibel, gleichviel, ob sich der bindende Körper innerhalb oder ausserhalb des Protoplasten befindet. Im abgeschlossenen Raume muss also auch der locker gebundene Sauerstoff durch die Athmungsthätigkeit dieser aëroben Organismen verbraucht werden, wie das auch in directen Versuchen gefunden wurde.

Offenbar besitzen also unsere aëroben Bacterien eine gewisse Sauerstoffreserve, welche ihnen gestattet, noch eine gewisse Zeit (vielleicht in schwächerem Maasse) die normale Athmuug fortzusetzen, wenn ihnen einmal in ihrem Lebenslauf der freie Sauerstoff entzogen wird ....“ F. M.

A. Brezina: Die Meteoritensammlung des k. k. naturhistorischen Hofmuseums am 1. Mai 1895. (Annalen des k. k. naturhistor. Hofmuseums. 1895, Bd. X, S. 231.)

Indem der Verf. in vorliegeuder Arbeit eine Beschreibung derjenigen Meteorite veröffentlicht, welche sich im Hofmuseum zu Wien befindeu, gieht er damit zugleich eine Beschreibung der Meteorite überhaupt. Ist doch von allen Meteoriten-Sammlungen die Wieuer die grösste; denn sie enthält Meteorite von nicht weniger als 500 bezw. 503 Fallorteu im Gesammtgewichte von etwa $3\frac{1}{2}$ Tonnen. Die nächstreiche Sammlung, die des British Museum in London, zählt dagegen nur 443 Localitäten; die des Muséum d'histoire naturelle zu Paris dagegen nur 380. Diese leiteude Stellung verdankt die Wiener Sammlung wesentlich dem Eifer des, jetzt von der Direction zurückgetretenen Verf. Das überaus hohe Interesse, welches sich an diese aus dem Weltenraum stammenden Gesteine knüpft, wird es für manchen Leser nicht unwünschenswerth machen, wenn Ref. hier die Eintheilung der Meteorite wiedergieht.

I. Steinmeteorite. a) Achondrite, eisenarme Steine, im wesentlichen ohne runde Chondren (Kügelchen). Hier unterscheidet der Verf. 11 verschiedene Arten von Meteoriten. b) Chondrite. Im wesentlichen aus Bronzit, Olivin, Nickeleisen bestehend, mit nur runden, oder runden und polyëdrischen Chondren. Hierher gehören 26 verschiedene Arten. c) Siderolithe. Uebergänge von den Stein- zu den Eisenmeteoriten, indem Olivin und Bronzit, event. auch Feldspath, in einer Masse von Meteoreisen sitzen. Zwei verschiedene Arten.

II. Eisenmeteorite. a) Lithosiderite. Uebergänge von den Steinen zu dem Eisen; also ähnlich den Sidcrolithen, aber es überwiegt dort die Stein-, hier die Eisenmasse. Drei Arten von Meteoriten gehören hierher. b) Octaëdrite. Eisen mit schaligem oder Skeletaufbau nach den Octaëderflächen, bei der Aetzung auf polirten Flächen die Widmanstädtscheu Figureu zeigend; 14 Arten. b) Hexaëdrite mit hexaëdrischer Structur und Spaltbarkeit des Eisens; 4 Arten. c) Ataxite, Eisen ohne Structur, also dicht; 5 Arten.

Nach der Besprechung der in solcher Weise systematisch geordneten Meteorite giebt der Verf. eine chronologische Liste aller in Sammlungen aufbewahrten Meteorite mit Fallzeit, Fallort und Gewicht. Abgesehen von 3 prähistorischen, 7 aus dem 15. bis 17. Jahrhundert und 28 aus dem 18. stammenden, sind alle übrigen bekannten Meteorite, an etwa 520 Localitäten, erst in unserem Jahrhundert gefallen. Wenn nun auf solche Weise allein in diesen letzten 100 Jahren gegen 320 Fallorte aufgefunden werden konnten, so lässt das einen Schluss zu auf die ungeheure Zahl vou Meteoriten, welche im Verlaufe der ganzen Erdgeschichte, in vielen Jahr-Millionen, auf die Erde gefalleu sind.

Ein erster Anhang zu dieser Arbeit gieht deu Bericht des Directors der Sternwarte Zacatecas iu Mexico über den grossen Sternschnuppenfall vom 27. November 1885 und das während desselben gefallene Meteoreisen (vgl. Rdsch. III, 173). Es ist bekannt, dass der 1826 entdeckte und bei mehrfacher Wiederkehr beobachtete Bielasche Komet (mit $6\frac{3}{4}$jähriger Umlaufszeit) sich 1845 in zwei Kometen theilte, welche sich dann 1852 bei ihrer Wiederkehr weiter von einander entfernt hatten, bis sie schliesslich verschwanden; und dass dann au Stelle dieses Kometen bei der abermaligen Wiederkehr 1872, 1885 und 1892 ein besonders starker Schauer von Sternschnuppen beobachtet wurde, in welchen Viele, vielleicht mit Recht, die Reste dieses Kometen sehen wollen. Bisher kanute man nuu aus allen solchen Steruschnuppenregen keinen einzigen auf die Erde gelangten Fall. Dieses bei Mazapil nahe Zacatecas niedergegangene Meteoreisen ist daher, nach Auffassung des Directors dortiger Sternwarte, der erste Fall dieser Art, eveut. also ein Theil des Bielaschen Kometeu. Zweifellos hat dieses Eisen wegen dieser Möglichkeit eine ganz besondere Bedeutung.

Bei dem grossen Interesse, welches diese Dinge beanspruchen können, sei es dem Ref. gestattet, hieran einige Bemerkungen zu knüpfen. Zunächst müssen wir natürlich erwägen, dass möglicherweise dieses Eisen von Mazapil diesem Sternschnuppenschwarme gar nicht entstammt, sondern nur zufällig während desselhen niedergefallen ist. Aber auch noch anderes erscheint hierbei von hypothetischer Natur. Trotz der Uebereiustimmung der Bahnen einiger Kometen mit deujenigen einiger Sternschnuppenschwärme, trotz der Wahrscheinlichkeit, dass diese beiderlei Himmelskörper ident sind, ist doch immer noch nicht sicher bewiesen, dass wiederum auch Sternschnuppen und Meteorite ident seien. Gerade aus dem Umstande, dass man während der schon häufiger heohachteten Sternschnuppenregen doch niemals nur einen einzigen Meteoritenfall, geschweige denu einen Meteoritenregen beohachtet hat, gerade aus dem Umstande, dass der Meteorit von Mazapil der erste derartige sein würde, möchte man doch eher folgeru, dass Sternschnuppen und Meteorite eben nicht ident seien. Wenn ferner das Spectrum der Kometen auf die vorwiegend gasige Natur derselben hinweist, so wird es auch aus diesem Grunde möglich, dass die Sternschnuppen, also auch die Kometen, aus einem dünneren, leichter zu verflüchtigenden Stoffe bestehen möchten als die Meteorite.

Einen Weg giebt es freilich, auf dem man, trotz dieses Gegensatzes zwischen Meteoriten und Steruschnuppen bezw. Kometen, dennoch zu einer hefriedigenden Vorstellung von der Einheit derselben gelangen kann. Diesen Weg hat Herr Brezina früher einmal

nach dem Vorgange von Chladni, beschritten. Danach wären Meteorite und Sternschnuppen zwar stofflich dasselbe, aber nach ihrem Aggregatszustande verschieden. Im Weltenraum wären die Meteorite nur gewaltige Ballen von Gas oder auch von Staub. Erst wenn sie die Atmosphäre der Erde mit ungeheurer Geschwindigkeit durchfliegen, würden sie schliesslich, nahe der Erde, zu festen Körpern zusammengedrückt. Nimmt man diese Erklärung für die Meteorite an, dann stehen ihrer Identificirung mit den Sternschnuppen bezw. den Kometen jene Widersprüche im beiderseitigen Verhalten nicht entgegen; dann wären eben im Weltenraum Meteorite, Steruschnuppen und Kometen ein und dieselbe gasförmige bezw. staubförmige Substanz.

Ein alphabetisches Verzeichniss aller Fallorte und eine Uebersicht der reichen Tübinger Meteoriten-Sammlung schliessen die Arbeit, welche für Jeden, der für diese hochwichtigen Dinge Sinn hat, von grossem Interesse sein wird. Branco.

Th. Schloesing fils: Gleichmässige Vertheilung des Argons in der Atmosphäre. (Compt. rend. 1896, T. CXXIII, p. 696.)

Der Gehalt der Atmosphäre an Sauerstoff, Stickstoff, Kohlensäure und Ammoniak ist durch eine grosse Reihe sorgfältiger Untersuchungen bestimmt und die Frage beantwortet, in welchem Grade sich dieser Gehalt an verschiedenen Orten ändern kann. Wenn nun auch der neueste Bestandtheil der Atmosphäre, das Argon, von keinerlei Bedeutung für die organische Welt zu sein scheint, so ist es doch wissenschaftlich von Interesse, zu wissen, ob und wie sein Gehalt in der Atmosphäre variirt. Nachdem nun Verf. ein Verfahren gefunden und mehrfach erprobt hat, eine sehr zuverlässige Dosirung des atmosphärischen Argons vorzunehmen, und nachdem er bereits den Gehalt der Luft in Paris und in der Normandie einige Meter über dem Boden bestimmt hatte, verschaffte er sich eine Anzahl von Luftproben aus verschiedenen Gebieten des Meeres und analysirte dieselben. Sie waren zwischen dem 12. Juni und 28. August während der Expedition der „Princesse Alice“ auf dem Mittelländischen Meere, auf dem Atlantic, bei und auf den Azoren und im Aermelkanal gesammelt. Alle sieben aus sehr weit entlegenen Orten stammenden Luftproben zeigten einen merkwürdig übereinstimmenden Gehalt an Argon; der Mittelwerth betrug 0,01184 des Stickstoffs und die grösste Abweichung von diesem Mittelwerthe erreichte nur etwa $^1/_{500}$ dieses Werthes. Die frühere Bestimmung in Paris hatte 0,01184 und anderwärts 0,01182 ergeben. Man kann daher mit ziemlicher Sicherheit behaupten, dass das Argon wie der Sauerstoff und Stickstoff gleichmässig in der Atmosphäre vertheilt ist und normal 1,184 Proc. des Stickstoffs plus Argon ausmacht. Bringt man noch die der Methode anhaftende Correction von 0,7 Proc. an, so erhält man den Werth 1,192 Proc.

N. Oumoff und A. Samoiloff: Elektrische Bilder im Felde einer Hittorfschen Röhre. (Philosophical Magazine. 1896, Ser. 5, Vol. XLII, p. 308.)

Der Einfluss, den eine Hittorfsche Röhre auf elektrisirte Körper ausübt, zeigt, dass das im Innern erzeugte elektrische Feld sich auch nach aussen erstreckt; offenbar nehmen alle in dasselbe hineingebrachten Körper einen neuen elektrischen Zustand an und modificiren ihrerseits das Feld. In welcher Weise dies geschieht, lässt sich nicht a priori feststellen, sondern muss durch das Experiment ermittelt werden. Zu diesem Zwecke brachten die Verff. in das Feld der Hittorfschen Röhre statt der photographischen Platte oder des phosphorescirenden Schirmes, mit denen bisher allgemein die Wirkungen der Röhren untersucht wurden, eine Ebonitplatte. Das elektrische Feld wird zwei bis drei Minuten unterhalten, dann wird die Entladung in der Röhre unterbrochen, die Ebonitplatte aus ihrer Lage entfernt und mit einem Gemisch aus Schwefel und Mennige bestreut. Der Schwefel haftet an den positiv elektrischen Stellen, die Mennige an den negativ elektrischen, und man findet so leicht den elektrischen Zustand der Schatten und aus der Gestalt derselben, im Vergleich mit der Gestalt der in das Feld gebrachten Objecte, die Aenderungen in der Wirkung des Feldes.

Die benutzte Röhre war eine birnförmige; in der Mitte des Grundes sah man während der Thätigkeit einen etwa 1 cm breiten, fluorescirenden Fleck und in geringem Abstande eine concentrische, weniger helle, fluorescirende Zone. Einige Centimeter unter der Röhre befand sich die Ebonitplatte, die wenigstens in ihrem centralen Theile beiderseits von Luft umgeben war. Die Objecte wurden entweder über oder unter der Platte in das Feld gebracht. Die Bilder wurden stets an beiden Seiten des Ebonitschirmes entwickelt; zuweilen wurden zwei Schirme über einander benutzt und die Bilder an allen vier Flächen entwickelt.

War kein Object zwischen Röhre und Schirm gebracht, so erhielt man auf beiden Seiten des letzteren einen intensiven, rothen Fleck entsprechend dem Fluorescenzfleck in der Röhre; der Rest der Platte war rötblich. Dasselbe fand man an den vier Flächen zweier Platten, die sich gut berührten. An den Theilen der neben einander gelegten Platten, die nicht in innigem Contact waren, fand man gelbe und rothe Flecke einander gegenüber liegen. Die Röhre erzeugt also eine negative Elektrisirung der Flächen eines Dielektricum, mögen dieselben ihm zugekehrt oder von ihm abgewendet sein.

Bedeckt man die Ebonitplatte mit einem Zinkblatt, so erscheint sie an beiden Seiten roth. Bringt man dasselbe Blatt hinter die Platte, so dass es mit ihr in Berührung bleibt, dann nimmt die dem Zink zugekehrte Fläche eine gelbe, die entgegengesetzte eine unbestimmte Färbung an. Man kann kurz sagen, dass jeder in das Feld gebrachte Körper, wenn er mit einem Dielektricum in inniger Berührung ist, die negative Elektrisirung des letzteren durch das Feld nicht ändert, vorausgesetzt, dass der Körper zwischen Röhre und Dielektricum sich befindet; wenn das Dielektricum zwischen Röhre und Körper liegt, wird die negative Wirkung durch eine positive ersetzt. Dasselbe wird erwiesen durch Figuren aus Metall, Glas, Papier, die mit dem Ebonit in directe Berührung gebracht werden.

Schneidet man aus einer Bleiplatte ein Rechteck, macht in der Mitte desselben eine rechteckige Oeffnung, und legt es auf die Ebonitplatte, so wird das Bild der metallischen Theile roth, das der Oeffnung schwarz. Hebt man dies Object etwa 1 cm über die Platte mittels einer Glasplatte, an welche ein Stiel der Figur geklebt ist, so erscheinen die festen Theile des Objects (Rechteck und Stiel) neutral, schwarz, während das Bild der Glasscheibe, die mit dem Schirm in directer Berührung gewesen, roth ist. Das Bild der Oeffnung ist bedeutend vergrössert und intensiv gelb; die übrige Platte gleichfalls gelb; endlich sind die geradlinigen Ränder des Objectes gekrümmt, und zwar in dem Bilde des äusseren Rechteckes nach innen convex, in dem des inneren Rechteckes nach aussen. Wurde dasselbe Object unter die Ebonitplatte und in Berührung mit ihr gebracht, so war das Bild der festen Theile intensiv gelb, das der Oeffnung schwarz und die geradlinigen Ränder der Oeffnung waren durch nach innen convexe Curven ersetzt. Wenn man dasselbe Object 1 cm unter die Platte senkte, so war das Bild der festen Theile schwarz, das der Oeffnung roth, kleiner als die Oeffnung und durch vier nach dem Centrum der Figur convexe Curven begrenzt. Wir sehen also, dass das Ueberführen des Objectes von der einen Seite des Schirmes nach der anderen die Erscheinung umkehrt.

Die Verff. beschreiben noch einige Versuche mit Metallstreifen, mit Cylindern aus Metall und Glas, mit

einigen Messinggewichtsstücken und mit Münzen. Die Ergebnisse waren den geschilderten entsprechend. Die Dauer der Thätigkeit der Hittorfschen Röhre hatte einen Einfluss auf die Klarheit und Intensität des Bildes; längere Thätigkeit gab den neutralen Streifen eine rothe oder gelbe Färbung, je nach Umständen. Verglich man die Bilder nach der obigen Methode mit denen, welche dieselben Objecte auf photographischen Platten erzeugten, so fand man, dass die gelbe Färbung den Theilen der Figur entsprach, welche direct von den X-Strahlen getroffen wurden, die rothe Farbe den Bildern der Objecte und die neutralen Streifen den Schatten um den Bildern.

Vorläufige Versuche haben gezeigt, dass analoge Erscheinungen erhalten werden, wenn man die Hittorfsche Röhre durch eine Metallspitze ersetzt, die mit dem Conductor einer Elektrisirmaschine verbunden ist. Aehnliche Erscheinungen hat unter etwas verschiedenen Umständen Aug. Righi mittels elektrischer Entladungen erhalten und 1881 beschrieben; er hat auch eine Theorie derselben entwickelt. Die Verff. halten es aber für geboten, erst noch die Beobachtungen zu vervollständigen, und beschränken sich auf den allgemeinen Schluss, „dass die beobachteten Erscheinungen elektrischen Strömungen (fluxes) zugeschrieben werden müssen, welche von der Hittorfschen Röhre und von den Objecten in ihrer Nähe ausgehen, sowie einer dielektrischen Polarisation; in diesem Sinne muss die Aehnlichkeit des elektrischen Feldes einer Hittorfschen Röhre und eines elektrisirten Leiters zugegeben werden; wir müssen sie daher beim Studium der elektrischen Eigenschaften der Röntgenstrahlen berücksichtigen".

Pietro Cardani: Ueber die Wärmeerscheinungen bei den Entladungen in Nebenkreisen und über den Widerstand der Leiter. (Il nuovo Cimento. 1896, Ser. 4, Vol. IV, p. 65.)

Im Verfolge einer längeren Untersuchungsreihe über die Leitung von Entladungen in Metallen, welche einen Nebenkreis zu einer Funkenstrecke bilden (vgl. Rdsch. X, 97; XI, 138), suchte Herr Cardani auch den Einfluss der Gestalt des Leiters auf seinen Widerstand gegen Entladungen zu ermitteln. Da bisher die Frage über die beste Form der Blitzableiterspitzen noch nicht endgültig erledigt ist, sollten die Versuche speciell darüber Anfschluss geben, nach welchem Gesetze der Widerstand metallischer, handförmiger Leiter sich ändert, wenn ihre Querdimension verändert wird; wie bei gleicher Länge und gleichem Gewicht, also bei gleichem Querschnitt, der Widerstand sich ändert, je nachdem der Querschnitt kreisförmig oder rechteckig ist; welchen Einfluss auf den Widerstand die Natur des umgebenden Dielektricums ausübt, und welchen Vortheil es bietet, wenn man Flechten isolirter Drähte an stelle eines einzigen Leiters von gleichem Querschnitt anwendet.

Die Versuche wurden nach der in den früheren Arbeiten benutzten Methode angestellt. Die Widerstände der zu untersuchenden Leiter wurden durch die Wärmemenge gemessen, welche sich beim Durchgang der Entladung in dem Leiter entwickelte, der eine Nebenschliessung zu einer Funkenreihe bildete; auf die Einrichtung der besondereu Thermometer, sowie auf die Anordnung der Versuche soll, unter Hinweis auf die früheren Referate, nicht wieder eingegangen werden. Zunächst wurden Bänder aus Kupfer untersucht und der Einfluss ihrer Dicke und ihrer Breite bestimmt; dann wurde der Widerstand mit dem von Drähten verglichen. Die Wirkung des den Leiter umgebenden Dielektricums (Luft, Oel, Alkohol) und der Einfluss der flechtenförmigen Anordnung verschiedener Einzeldrähte im Vergleich zu vollen Drähten wurde gleichfalls messend ermittelt. Die Resultate seiner Untersuchung, denen auch vereinzelte, gelegentliche Erfahrungen aus den früheren Arbeiten hinzugefügt werden, fasst Herr Cardani in folgende Sätze zusammen:

1) Dass Metallbänder einen viel kleineren Widerstand darbieten als Drähte von gleichem Querschnitt; 2) dass der Widerstand der Bänder von geringer Dicke im Vergleich zu ihrer Länge unabhängig ist von der Dicke; 3) dass unter den gewöhnlichen Versuchsbedingungen das Dielektricum, welches den Leiter umgiebt, keinen merklichen Einfluss hat auf das Vermögen des Leiters, den Entladungen Abfluss zu gewähren; 4) dass das Zusammenflechten der Drähte zu einem Metallseil nur geringen Vortheil gewährt, da ein metallisches Seil sich verhält wie ein einziger cylindrischer Leiter von dem gleichen Querschnitt, wie die Summe der Drähte, und bei den Funkenentladungen gewinnt man wenig mit der Vermehrung des Durchmessers der Drähte, besonders wenn die Drähte hinreichend dick sind; 5) dass auch die Anwendung von Drähten, die mit isolirender Substanz bedeckt sind, nicht merklich das vorige Resultat verändert; 6) dass die günstigste Anordnung für die Leitung der Entladungen diejenige vielfacher Nebenleitungen ist, da, wenn die Nebenkreise genügend weit von einander entfernt sind, der Widerstand des Bündels sich ändert, umgekehrt wie die Zahl dieser Nebenleitungen.

A. Garbasso: Einige optische Erscheinungen an den Schuppen einiger Insecten. (Memorie della Reale Accademia delle Scienze di Torino. 1896, Ser. 2, Tom. XLVI, p. 179.)

Unter den farbenprächtigen Käfern Brasiliens ist der Entimus imperialis (Brillantkäfer) der bekannteste und am weitesten verbreitete. Die glänzenden Farben seiner Schuppen bildeten den Gegenstand einer eingehenden physikalischen Untersuchung des Herrn Garbasso, deren Ergebnisse hier mitgetheilt werden sollen.

Die Schuppen des E. imperialis haben eine länglich runde Gestalt; gewöhnlich beträgt ihre Länge 0,1 mm und ihre Breite höchstens 0,05 mm. Man erhält dieselben leicht, wenn man mit einem feinen Messerchen oder einer Nadel an den Flügeldecken, den Schenkeln oder am Kopfe schabt, und kann sie auf einem Objectträger sammeln. Bei mässiger Vergrösserung (200 oder 300fach) zeigen die Schuppen im durchgehenden oder reflectirten Lichte eine wunderbare Mannigfaltigkeit lebhaftester Farben; namentlich wenn man sie in reflectirtem Lichte auf dunklem Hintergrunde betrachtet, sind die Farben so lebhaft, dass die Schuppen im Eigenlicht zu leuchten scheinen. Im durchgehenden Lichte erscheinen sie himmelblau, dunkelblau, violet oder purpurroth, zuweilen gelblich oder grüngelb, selten grün; im reflectirten Lichte herrschen das Gelb, das Grün oder Blaugrün vor, zuweilen, aber selten, beobachtet man eine rosige Färbung. Keine Schuppe hat auf der ganzen Fläche dieselbe Farbe; hier und da sieht man schwarze Striche, wie Risse, welche verschiedenfarbige Gebiete trennen; oft sieht man auf einer einzigen Schuppe vier bis fünf verschiedene Farben; alle verschiedenfarbigen Gebiete aber grenzen mit einem Theile an den Rand der Schuppe. Die Theile der Schuppe, welche im durchgehenden Lichte verschiedenfarbig erscheinen, sind es auch im reflectirten, aber die Farben sind dann den ersteren complementär; beleuchtet man nun eine Schuppe von oben und von unten gleichzeitig, so erscheinen einzelne Abschnitte, in denen die Bedingungen hierfür günstig sind, weiss und zwar milch- oder perlmutterweiss, was auf eine nicht homogene Structur der Oberfläche hinweist. Dreht man den Objectträger auf dem Objecttischchen, so verändert sich die Helligkeit des reflectirten Lichtes und kann selbst auf Null sinken, aber die Farbe bleibt dieselbe; wahrscheinlich sind die Schuppen nicht ganz eben, sondern etwas gekrümmt. Verändert man die Neigung der Schuppen, so ändern sich die Farben, und zwar im allgemeinen in derselben Reihenfolge, wie die Newtonschen Ringe, wenn man die Dicke der Luftschicht verändert.

Diese Erscheinungen können entweder von Farbstoffen herrühren, die eine Oberflächenfarbe besitzen, oder als Farben dünner Blättchen aufgefasst werden. Die grosse Mannigfaltigkeit der Farben wie ihre Veränderung mit dem Einfallswinkel des Lichtes machen schon die zweite Erklärung wahrscheinlicher. Es lassen sich aber auch viele weitere Gründe dafür anführen, dass es sich hier um Interferenzfarben handele.

Die Structur der Schuppen scheint darauf hinzuweisen, dass sie aus zwei sehr dünnen, durchsichtigen Häutchen bestehen, welche am Rande mit einander verschmolzen sind; eine von ihnen oder beide scheinen rissig zu sein und die einzelnen Fetzchen sich verschieden zu krümmen, wodurch sie die verschiedenen Färbungen erzeugen. Zuweilen findet man unter den Schuppen einige von gewöhnlicher Gestalt und Grösse, aber gleichmässiger, blassgelber Farbe im durchfallenden Lichte; sie sind ganz intact, oder nur wenig rissig und vollkommen durchsichtig; im durchfallenden Lichte zeigen diese keine Färbung; wahrscheinlich sind dies gewöhnliche, gespaltene Schuppen.

Einige Versuche können eine sichere Entscheidung über die Natur der Farben herbeiführen: Unterwirft man z. B. die Schuppen einem Druck, so darf eine von Farbstoff herrührende Färbung sich nicht ändern, wohl aber die durch Interferenz hervorgerufene. Der Versuch ergab nun, dass, wenn man das Mikroskop so senkte, dass es auf das Deckglas einen leichten Druck ausübte und dann wieder einstellte, die Färbungen sich gänzlich verändert hatten, nur an einigen Stellen waren die ursprünglichen Farben geblieben; die neuen aber waren wiederum im durchgehenden und reflectirten Licht complementär.

Wurde eine Schuppe mit einem kleinen Wassertropfen angefeuchtet, so war sie innerhalb des Tropfens farblos und ohne Reflexion; nach Verdunstung des Wassers verhielt sie sich aber wie beim Beginn des Versuches. Sicherlich blähte sich die durchweichte Schuppe so auf, dass sie keine Farben mehr erzeugen konnte. Feuchtete man sie langsam an, indem man auf dem Objectträger zuerst einen Tropfen Salzlösung verdunsten liess, und dann auf das Netz kleiner Kryställchen eine Schuppe legte, so dass ein kleiner Wassertropfen nur allmälig durch Capillarität zur Schuppe gelangen konnte, so beobachtete man, wie die Schuppe nach und nach ihre Farben änderte, das Grün und Dunkelblau wurde gelb und roth, dann verblassten die Farben, wie bei einer direct ins Wasser gelegten Schuppe. Auch durch Erwärmen allein und im Verein mit Anfeuchtung konnten eine Reihe bestimmter Farbenveränderungen hervorgebracht werden.

Schliesslich hat Herr Garbasso noch das Verhalten der Schuppen gegen polarisirtes Licht untersucht, welches beim Durchgang depolarisirt werden müsste, wenn die Structur der Schuppen in der That so unregelmässig ist, wie oben angenommen. Brachte er nun eine Schuppe zwischen zwei gekreuzte Nicolsche Prismen, so wurde das Gesichtsfeld hell, ein Beweis, dass der durch das erste Prisma polarisirte Strahl beim Durchgang durch die Schuppe theilweise depolarisirt worden; aber die Farben waren nicht dieselben, wie beim Durchgange gewöhnlichen Lichtes; man beobachtete nur Blassrosa, Purpur, Dunkelblau und Violet. Eine grosse Zahl von Schuppen wurden zwischen den beiden Nicols beobachtet und alle zeigten ohne Ausnahme diese auffallende Erscheinung. Ihre Erklärung findet Verf. in der Annahme, dass die Unebenheiten der Wände der Schuppe so klein sind, dass sie nur auf die kurzen Lichtwellen einen Einfluss haben. Dann werden nur die kurzwelligen Strahlen depolarisirt und sind durch das zweite gekreuzte Nicol sichtbar, während die langwelligen Strahlen nicht verändert werden, polarisirt bleiben und daher vom zweiten Nicol ausgelöscht werden.

Diese Beobachtungen haben somit nicht allein die eigenthümliche Structur der Schuppen des Brillantkäfers, Eutimus imperialis, aufgeklärt, sondern auch gleichzeitig bestätigt, dass ihre Farben durch Interferenz erzeugt werden.

H. v. Ihering: Zur Biologie der socialen Wespen Brasiliens. (Zoologischer Anzeiger. 1896, Bd. XIX, S. 449.)

Während die Staaten der europäischen, socialen Wespen im Herbst aufgelöst werden und die wenigen, den Winter überlebenden Weibchen sich einzeln in passende Schlupfwinkel zurückziehen, giebt es in Brasilien, wie Verfasser beobachtete, Wespen mit perennirenden Staaten, die gleich unseren Bienenstaaten eine Anzahl von Jahren hindurch fortdauern. Verf. traf am 2. Juli, also mitten im Winter, bei S. Paulo eine Kolonie von Polistes versicolor, welche „in verminderter Individuenzahl fast unthätig weiter vegetirte". In der Provinz Rio Grande do Sul wurden zwar überwinternde Kolonien dieser Art nicht angetroffen, doch suchen dort die Weibchen und Arbeiter derselben im Winter in grosser Zahl die menschlichen Wohnungen auf, um geeignete Ueberwinterungsplätze zu finden. Auch sah Verf. frühzeitig im Frühjahr ein Weibchen mit Arbeitern an einem neuen Nest bauen. Polybia scutellaris, die reichlich Honig einträgt und namentlich in den niedrigen Randzellen der Waben aufspeichert, überwintert dagegen in ihren grossen, mit stacheliger, solider Hülle versehenen Nestern auch in Rio Grande do Sul. Bei ausnahmsweise schöner Witterung kann man sie auch im Winter im Freien beobachten. Der Regel nach schwärmen diese Wespen auch, nach Art der Bienen. Ein von einem ausgeflogenen Schwarm begonnener Bau schreitet begreiflicher Weise erheblich schneller fort, als der von einer einzelnen, überwinterten Wespe unternommener. In der Regel werden dabei, wie Verf. angiebt, erst mehrere Waben fertig gestellt, ehe die Eiablage beginnt.

Verf. wirft die Frage auf, ob nicht vielleicht auch im südlichen Europa, wo der Winter nicht so streng ist, Polistes-Staaten gelegentlich überwintern.

R. v. Hanstein.

L. Hausmann: Ueber Trematoden der Süsswasserfische. (Centralblatt für Bacteriologie und Parasitenkunde. 1896, I. Abth., Bd. XIX, S. 389.)

Verf. untersuchte über 900 Fische (26 verschiedene Arten) auf die in ihnen schmarotzenden Saugwürmer, wovon sich 11,8 Proc. als mit solchen Trematoden behaftet ergaben. Aus diesen Befunden, die Verf. später noch ausführlicher gestalten will, lassen sich folgende allgemeine Schlüsse ziehen: 1. Die Häufigkeit des Vorkommens von endoparasitischen Trematoden in Süsswasserfischen ist abhängig a) von der Nahrung der Fische, b) von der Art und Weise ihres Aufenthaltes (ob frei oder in Gefangenschaft) und von der Jahreszeit; 2. die Individuenzahl der einzelnen Trematodenspecies ist verschieden, manche Arten treten nur vereinzelt auf, manche in grösserer Anzahl und andere in Massen; 3. der geographischen Verbreitung gewisser Arten scheint öfters eine Grenze gezogen zu sein, manche Arten sind hier selten oder gar nicht zu treffen, während sie dort regelmässig sich finden; 4. die Baseler Fischfauna ist im allgemeinen arm an Trematoden-Arten.

Auch beschreibt Verf. zwei neue Formen aus dem Flussbarsch und der Mühlkoppe, bezüglich deren aber auf die Arbeit selbst verwiesen werden muss. —r.

D. T. Mac Dougal: Beziehung des Wachsthums der Laubblätter zur Chlorophyllfunction. (Journal of the Linnean Society. 1896, Vol. XXXI, p. 526.)

Die interessante Frage, inwiefern das Wachsthum der Laubblätter von der Assimilationsthätigkeit abhängig ist, wurde bereits mehrfach behandelt, zuletzt von Jost (vergl. Rdsch. X, 347). Da in den bisherigen Arbeiten verschiedene Widersprüche zu Tage traten, so hat Herr

Mac Dougal den Gegenstand von neuem einer experimentellen Untersuchuug unterzogen, die ihn zu folgenden Schlüssen führte:

Das in activen Chlorophyllbezirken gebildete und in besonderen Organen aufgespeicherte Nährmaterial kanu bei einigen Pflanzen sowohl im Lichte wie in der Dunkelheit zu inactiveu, chlorophyllführenden Organen trausportirt und in solcher Weise verwendet werden, dass es die vollständige Entwickelung dieser Organe gestattet.

Die Entfernung concurrirender Glieder in der Dunkelheit kann eutweder keine Wirkuug haben oder eine übertriehene Entwickelung der Blattstiele verursachen oder die vollständige Entwickelung des ganzen Blattes veranlassen.

Einige Pflanzen vermögen in der Dunkelheit vollkommene Blätter zu bilden, einige, wenn nur ein Theil des Stengels verdunkelt wird, uud andere, wenn die ganze Pflanze etiolirt ist. Dies zeigt, dass zwischen der phototonischen Bedingung und der Blattentwickelnng kein unveränderlicher Zusammenhang besteht.

Die Folgerung Josts, dass pathologische Zustände bei inactiven Blättern schneller im Lichte als in der Dunkelheit eintreten, ist uicht allgemeiner Anwendung fähig. Die Verkümmerung bei gewissen Pflanzen tritt in der Dunkelheit ebenso schnell ein, wie bei anderen im Licht.

Wenn ein Blatt unter solche Bedingungen gehracht wird, dass es kein Nährmaterial hilden kann, so wird dadurch der specifische, regulatorische Mechanismus der Pflanze derartig in Beweguug gesetzt, dass das plastische Material entfernt und das Organ abgeworfen werden kann. In der Duukelheit kann durch diesen Mechanismus ein übertriebenes Wachsthum der Blattstiele hervorgerufen werden.

Die Pflanzen können nicht gänzlich nach ihrem Verhalten gegeuüber einer kohleusäurefreien Atmosphäre klassificirt werden, da eine bestimmte Pflanze in einem Stadium ihrer Entwickeluug inactive Blätter bilden kann, und in dem anderen nicht. Dies wird offenbar, wenn man die Thatsache ins Auge fasst, dass diese Fähigkeit durchaus abhängig ist von der Verwendbarkeit der Reservenährstoffe für diesen Zweck. F. M.

Literarisches.

F. Kohlrausch: Leitfaden der praktischen Physik. 8. Auflage. (Leipzig. 1896, G. Teubner.)

Die Behandlung und Anordnung des Stoffes dieses Handbuches, das als „Wegweiser bei physikalischen Messungen“ dienen soll, bedarf bei seiner anerkannten Mustergültigkeit keiner Kritik. Beim Erscheinen einer neuen Auflage des Werkes erübrigt nur, die Erweiterungen anzuführen, die es, dem Fortschritte der Wissenschaft entsprechend, erfahren hat. Dieselben erstrecken sich auf die Technik physikalischer Arbeiten, die moderne Elektricitäts-Erzeugung, die Untersuchung magnetischer Mineralien, die Messung hoher Temperaturen und Drucke, sowie auf die physikalisch-chemischen Methoden. Auch die dem Buche beigefügten Tabellen sind nicht unerheblich ergänzt worden. Ob auch die „auf Wunsch der Druckerei“ eingeführte, neuere Orthographie eine Verbesserung ist, mag dahingestellt bleiben. „Gruudmasse für Länge, Masse und Zeit“, „Masssysteme“ und „Massstäbe“ werden Viele beim ersten Lesen stutzig machen. M. B.

R. Semon: Zoologische Forschungsreisen in Australien und dem malayischen Archipel. II. Band: Monotremen und Marsupialier. 4. Lieferung. (Des ganzen Werkes Lieferung 7.) Mit 6 lithographischen Tafeln und 11 Abbildungen im Text. (Jena 1896, G. Fischer.)

Das vorliegende vierte Heft des II. Bandes des Semonschen Reisewerkes, welcher die Entwickelung, vergleichende Anatomie und Biologie der Monotremen und Marsupialier behandeln soll, enthält eine grössere Arheit von

H. Braus: Untersuchungen zur vergleichenden Histologie der Leher der Wirbelthiere. Die Arbeit ging aus von den von Herrn Semon auf seiner Reise conservirten Stückchen der Monotremen- und Marsupialier-Leher, wurde aber auch auf die Leber anderer Säugethiere uud auf die der niederen Wirhelthiere, Fische, Amphibien und Reptilien, ausgedehnt, um durch möglichst ausgedehnte Vergleichungen des fertigen und werdenden Organs in den verschiedenen Wirhelthierklassen eine breite Basis für die Anschauungen von der Genese der Leher zu erlangen.

Die früheren Streitigkeiten, welche darüher bestanden, ob die Leber aller Wirhelthiere tubulös gebaut sei, oder ob die Säugethiere Lehertubuli nicht mehr besitzen, schienen durch die neueren Arbeiten über Leberhistologie, namentlich durch die Untersuchungen von Retzius, dahin entschieden zu sein, dass die Leber in der ganzen Wirbelthierreihe einen verästelt-tubulösen Bau bewahre und auch bei den Säugethieren nicht als netzartig-tubulöse, sondern als verästelt-tubulöse Drüse zu betrachten sei. Die Untersuchungen von Braus bringen nun das überraschende Resultat, dass nur die Leber der Fische eine netzförmig-tubulöse Drüse ist. Die Leber der Cyclostomen, Amphibien und Reptilien weist dagegen mehr oder minder bedeutende Abweichnngen vom tubulösen Bau auf. Die Amphibien- und Reptilien-Leber ist keine rein tubulöse Drüse.

In der Ausbildung der Säugethier-Leber vollends ist eiue vollständige Stufeuleiter vom nur wenig ahgeänderten Schlauchtypus bis zum völligen Verlust desselhen vorhanden. Die Leber sämmtlicher untersuchten Säugethiere zeigt sich als aus Leberläppchen (Acini, Lobuli, Iusulae) zusammengesetzt, welche schon makroskopisch erkennbar sind. An der Peripherie jedes Läppchens ist interstitielles Bindegewebe stets vorhanden und oft sehr reichlich entwickelt, es dringt in das Innere der Leberinseln jedoch nicht vor. In dasselbe sind die Pfortader-Leberarterienäste und Zellengänge eingebettet. Im Centrum des Läppchens liegt die Lebervene.

Innerhalh der Leberinseln haben die Leberzellen und -Gefässe die verschiedenste Anordnung. Bei Echidna kommt ein tubulöser Bau vor; Leherschläuche und -Gefässe bilden Balkenwerke, von denen das eine in den Lücken des anderen liegt. Ornithorhynchus, viele Marsupialier und Placentalier haben einen stark veränderten Bau; an die Stelle der Schläuche siud zusammenhängende Massen von Leberzellen getreten. Die meisten Blutgefässe laufen radiär zur Centralvene und die „Leberbalken“ zwischen ihnen haben annähernd radiale Stellung. Die Gallencapillaren sind zu monocytischeu Netzen verhunden. Andere Beutelthiere und die Nagethiere haben eine viel ausgeprägtere Radialstellung der Blutcapillaren und Leberbalken. Die Masse der Leberzellen ist vou einer weit grösseren Anzahl von Blut- und Gallencapillaren durchsetzt. Letztere sind überall zu monocytischen Netzen verbunden, und da Kantenpositionen fast gar nicht vorkommen, erinnert nichts mehr an den tuhulösen Bau. In der individuellen Entwickelungsgeschichte der Säuger-Leber hesteht in frühen Stadien ein netzförmig-tubulöser Bau. Es entwickelt sich dann im fötalen Leben allmälig die Eintheilung der Leher in Läppchen. Bei der Geburt entspricht jedes Läppchen mehreren Inseln des ausgewachsenen Zustandes. Im postfötalen Leben wachsen die Läppchen zu Bäumchen ans, und jeder Ast eines solchen Bäumchens wird zu einem separaten Leberläppchen.

Die Verwerthung dieser Befunde für die Erörterung über die phylogenetische Entwickelung der Leber führen den Verf. zu dem Resultat, dass die Leher der Säugethiere abzuleiten sei von Vorfahren, welche tiefer stauden als die jetzt lebenden Amphibieu. Von diesen Pro-

amphibien kann man eine Entwickelungsreihe der Leber zu den Amphibien und Sauropsiden, eine andere zu Echidna und den übrigen Säugethieren verfolgen. Verf. bemerkt aber dazu, dass man allein von diesem Organ nicht ohne weiteres Schlüsse auf die Entwickelung der Wirbelthierstämme überhaupt machen dürfe. —r.

A. Zimmermann: Die Morphologie und Physiologie des pflanzlichen Zellkerns. Eine kritische Literaturstudie. (Jena 1896, Gustav Fischer.)

Unter den Gebieten, auf denen botanische und zoologische Wissenschaft zusammenstossen, ist keine zu grösserer Bedeutung erwachsen, als dasjenige der Erforschung des Zellkerns. Die Ergebnisse der gewaltig angeschwollenen Literatur über Bau, Zusammensetzung und Lebenserscheinungen des Zellkerus, sowohl des pflanzlichen wie des thierischen, in vollständiger Darstellung zusammenzufassen, ist eine Aufgabe, die noch ihrer Lösung barrt. Indessen ist auch eine Arbeit, die, wie die vorliegende, den Gegenstand in mehr oder weniger grosser Beschränkung auf eins der beiden Theilgebiete behandelt, mit Dank zu begrüsseu, zumal wenn sie den Stand der Kenntnisse auf diesem Gebiete in so vortrefflicher Weise wiederspiegelt, wie dies von dem Buche des Herrn Zimmermann gesagt werden kann. Der durch seine zahlreichen Arbeiten über die Morphologie und Physiologie der Pflanzenzelle vortheilhaft hekannte Verf. verfügt über eine ausgedehnte Literaturkeuntniss, wovon schon äusserlich das 17 Seiten lange Verzeichniss der einschlägigen Schriften Zeugniss ablegt. Auch bat Herr Zimmermanu, wo er die allgemeinen Fragen behandelt, die Beobachtungen an thierischen Zellkernen mit berücksichtigt.

Der Inbalt des Buches sondert sich in einen allgemeinen nnd einen speciellen Theil. Im ersteren werden nach einander die Uutersuchungsmethoden, die Nomenclatur, Verbreitung, Zahl, Grösse und Gestalt des Zellkernes, die chemische Zusammensetzung, die morphologische Differenzirung, die Kerntheilung, die Kernverschmelzung und die Physiologie des Kernes (a. Einfluss äusserer Bedingungen auf den Kern, b. Function des Kernes) besprochen. In dem speciellen Theile des Buches hat Verf. alle diejenigen Angaben zusammengestellt, die über das Verhalten der Kerne in den verschiedenen Gruppen des Gewächsreiches vorliegen, wobei namentlich der feinere Bau und der Theiluugsmodus der Kerne sowie das Verhalten derselben bei der Bildung der Fortpflauzungsorgane berücksichtigt wurde. Die Darstellung beginnt nicht mit den niedrigsten, sondern mit den höchst entwickelten Pflanzen, da bei diesen die Kerne im allgemeinen besser erforscht sind als bei den niederen. Die 84 Abbildungen im Text sind theils nach Originalzeichnungen bergestellt, theils aus anderen Schriften übernommen.

Das verdienstvolle Werk sei hiermit sowohl zum eingehenderen Studium der Structur und der Lebensvorgänge des Zellkerns wie auch als Nachschlagebuch angelegentlichst empfohlen. F. M.

O. Schmeil: Ueber die Reformbestrebnngen auf dem Gebiete des naturgeschichtlichen Unterrichts. 68 S. 8°. (Stuttgart 1897, Naegele.)

Verf. tritt nachdrücklich für die vorwiegende Berücksichtigung der biologischen Verhältnisse im naturgeschichtlichen Unterricht ein, wie sie im Laufe der letzten fünfzehn Jahre von verschiedenen Seiten, namentlich auch in den bekannten, viel besprochenen Arbeiteu von Junge gefordert wurde. Dabei betont Verf., dass es sehr wohl möglich sei, gewisse „allgemeine biologische Sätze“ von den Schülern selbst aus dem durch eigene Beobachtung innerhalb und ausserhalb der Schule gewonnenen Anschauungsmaterial ableiten zu lassen. Von einigen Einzelheiten abgesehen, über die sich streiten lässt, pflichten wir dem vom Verf. eingenommenen Standpunkte durchaus bei, müssen jedoch dem S. 42 ausgesprochenen Satze, dass ein derartiges Unterrichtsverfahren — nämlich das Hinführen der Schüler auf allgemeine Sätze, wie z. B. die Schutzwirkung gewisser Färbungen, der Zusammenbang zwischen der Zahl der von einem Organismus erzeugten Nachkommen und den Gefahren, denen dieselben bei ihrer Entwickelung ausgesetzt sind u. dgl. m. — bisher noch nicht geübt worden sei, widersprechen. Refereut glaubt nicht der einzige zu sein, der ein derartiges Verfahren schon seit mehr als zehn Jahren im Unterricbte befolgt. — Wir halten jedoch die Ausführungen des Verf. deshalb nicht für überflüssig, und möchten die anregende kleine Schrift, die auch die einschlägige, neuere Literatur ausgiebig berücksichtigt, Allen, die sich für den naturgeschichtlichen Unterricht interessiren oder sich über die auf diesem Gebiete schwebenden Fragen orientiren wollen, dringend empfehlen, denn leider kann auch heute die einseitig systematische Richtung im naturwissenschaftlichen Unterricbt noch nicht als überwunden gelten. Dass Verf. die Bestrebungen, den naturwissenschaftlicben Unterricht in den Dienst anderer Lehrfächer zu stellen und für die Gruppirung und Auswahl des Lehrstoffes Gesichtspunkte heranzuziehen, die nicht in der Naturwissenschaft selbst liegen, gebührend zurückweist, ist selbstverständlich. Auch der in dem Schlusswort ausgesprochenen Anschauung, „dass das Volk au der Spitze der Völker marschiren wird, welches mit der höchsten sittlichen Tücbtigkeit die tiefste Kenntniss der Natur in ihren mannigfachen Erscheinungsformen verbindet und dieses Wissen von der Natur in den verschiedensten Zweigen menschlicher Thätigkeit zu verwerthen versteht“ und der daran geknüpften Forderung, dass auch der Unterricht nicht in veralteten Formen beharren dürfe, sondern rüstig vorwärts schreiten müsse, können wir nus nur anschliessen. — Dass der Vers Albr. v. Hallers „Ins Innere der Natur dringt kein erschaffner Geist“ Goethe zugeschrieben wird, der gerade diesen Ausspruch wiederholt nachdrücklich bekämpfte, ist wohl nur ein Versehen. R. v. Hanstein.

Vermischtes.

Das Hallsche Phänomen in Flüssigkeiten, welches vor einer Reihe von Jahren von Roiti vergeblich aufgesucht wordeu war, ist, wie hier mitgetheilt, jüngst von Bagard aufgefunden worden (Rdsch. XI, 202). Da Roiti bei seinen Versuchen die flüssigen Lamellen senkrecbt aufgestellt hatte, war es möglich, dass dieser Umstand das negative Ergebuiss veranlasst baben könnte; er veranlasste daher Herrn Fortunato Florio, die Bagardscben Experimente einer Nachprüfung zu unterziehen. Dieser wiederholte die Versuche mit derselben Anordnung und erhielt die gleichen Aenderungen der Potentialdifferenz in den Nebenleitungen, wie der französische Beobachter. Es fiel ihm jedoch auf, dass sich metallische Ablagerungen an den den Hauptstrom zuleitendeu Elektrodeu bildeten, welche bei ihrer Entstehung und ihrem Niederfallen Störungen mechanischer und elektrodynamischer Natur in der Flüssigkeit hervorbringen müssten und die Ursache von Potentialänderungeu im magnetischen Felde sein könnteu. Er stellte daher neue Versucbe an mit Häuten von Zinksulfatlösung zwischen Glasplatten und leitete den Hauptstrom durch flüssige Zinkamalgamelektroden zu, welche in so weiter Entfernung vom Elektromagneten standen, dass sie von demselben nicht beeinflusst wurden. Von den Amalgamelektroden führten lange Säulen aus Zinksulfatlösung zu der zu untersuchenden, flüssigen Haut, durch welche ein Strom von 0,0025 Amp. geleitet wurde, während ein magnetisches Feld von 5000 C G S-Einheiten hergestellt und aufgehoben werden konnte. Das Resultat hezüglich des Hallschen Effectes war jetzt ein negatives, weder horizontale Platten von verschieden concentrirten Zinksulfatlösungen, noch solche aus Kupfersulfatlösung gahen eine Aenderung des Potentials im Magnetfelde. Wahrscheinlich verhalten sich andere Flüssigkeiten ebenso, und das Resultat Bagards ist auf

die oben angeführten, mechanischeu Störuugen zurückzuführen. (Il nuovo Cimeuto. 1896. Ser. 4, T. IV, p. 106.)

Eineu Versuch über den magnetischen Strom beschreibt Herr Ferdinand Brauu, wie folgt: Zwischen die möglichst weit aus eiuander gezogenen Pole eines Ruhmkorffschen Elektromaguets wird eine Spule aus Eisendraht gelegt (19 Windungen 4 mm dicken Drahtes, dessen Enden so abgefeilt sind, dass der Draht sich gut an deu Eiseukern des Magnets anlegt). Ein Kupferdraht ist durch die Bohrung der Kerne und die Axe der Eisenspirale gerade ausgespannt, seine Enden führen zu einem Wiedemannschen Spiegelgalvanometer mit wenig Windungen. Erregt man den Magnet, so wird die Eisenspirale von eiuem magnetischen Strom durchflossen, nnd dieser erregt im axialen Leiter einen elektrischen Strom, dessen Sinn durch die Ampèresche Regel festgesetzt ist, wenn in ihr das Vorzeichen gewechselt wird. Nach Entfernen der Eisenspule giebt Erregen oder Oeffnen des Maguets keinen Inductionsstrom im Draht. Eine im anderen Sinne gewickelte Eiseuspule zeigt einen umgekehrten Iuductionsstrom. (Nachr. d. Gött. Ges. d. Wiss. 1896, S. 177.)

Der Director der Sternwarte in Gotha, Prof. Paul Harzer, ist zum Director der Sternwarte in Kiel und zum Professor an der dortigen Universität ernannt worden.

Prof. Dr. Kiliani von der technischen Hochschule in München ist als ordentlicher Professor der pharmacentischen Chemie an die Universität Freiburg i. Br. berufen.

Der Professor der Mathematik, Friedr. Schur von der technischen Hochschule in Aachen, hat eine ordentliche Professur an der techuischen Hochschule in Karlsruhe übernommen.

Der ausserordentliche Professor der Physik an der Universität Jena, Dr. Felix Auerbach, ist nach Strassburg berufen worden.

Dr. F. B. Peck wurde zum ausserordentlichen Professor der Geologie nnd Paläontologie am Lafayette-College nud Miss Kuight znm Professor der Anatomie und Pathologie an die Lhndiaua Medical School, Nordwest-Provinzen, Indien, ernannt.

Dem Vorsteher des Naturalienkabinets zu Bamberg, Dr. G. Fischer, den Privatdocenten Dr. Schubert nnd Dr. Eckstein an der Forstakademie Eberswalde, nnd dem Doceuten au der technischen Hochschule Hannover, Nussbanm, ist der Titel Professor verliehen.

Am 2. Januar starb der Professor der Forstwirthschaft an der Universität München, Dr. v. Baur, 66 Jahre alt.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Unsere Heimath znr Eiszeit von Prof. Felix Wahnschaffe (Berlin 1896, Oppenheim). — Die Gesellschaftsordnung nud ihre natürlichen Grundlagen von Otto Ammou. 2. Aufl. (Jena 1896, G. Fischer). — Academie des sciences de l'emp. Franç. Joseph 1. III. (Prag 1896). — Centralbl. f. Anthropologie I. 2 (Breslau 1896, Kern). — Kurzes Lehrbuch d. Mineralogie von Prof. H. Baumhaner. 2. Aufl. (Freiburg 1896, Herder). — Europäische Höhlenfauna von Prof. Otto Hamann (Jena 1896, Costenoble). — Die Reptilien nnd Amphibien Oesterreich-Ungarns von Dr. Franz Werner (Wien 1897, Pichler). — Versnch eiuer philosophischen Selektionstheorie von Dr. J. Unbehann (Jeua 1896, Fischer). — Jahrbnch der Erfindungen. XXXII. Jahrg. (Leipzig 1896, Qnandt & Händel). — Die Fauna des Dalmaniten Sandsteins von E. Kayser (Marburg 1896, Elwert). — Botanisch gärtuerisches Taschenwörterbnch von R. Metzner (Berlin 1896, Oppenheim). — Ueber die Reformbestrebungen im uaturgeschichtl. Unterricht von Dr. O. Schmeil (Stuttgart 1897, Nägele). — Hermaun v. Helmholtz von Dr. S. S. Epstein (Stnttgart 1896, Deutsch. Verl.-Anst.). — Veröffeutlichungen der grossherzogl. Sternwarte in Karlsruhe. Heft 5 von Prof. Dr. W. Valentiner (Karlsruhe 1896, Braun). — Photographisches Notizbnch von David (Halle, Knapp). — Photogr. Notizkalender von Dr. Stolze (Halle 1896, Knapp). — Revue de l'Université de Bruxelles II. 2 (Bruxelles, Bruylandt). — Neueste Anschauungen über Elektricität von Prof. Oliver J. Lodge. Deutsch von Anna v. Helmholtz u. Estelle du Bois-Reymond (Leipzig 1896, Barth). — The Cambridge Natural History by S. F. Harmer and A. E. Shipley. Vol. II. (London 1896, Macmillan and Co.). — Gehörorgan und Gehirn eines weissen Hundes mit blauen Augen von Dr. Bernh. Rawitz (S.-A.). — Ziele und Methoden einer Rassenkunde der Schweiz von Dr. Rudolf Martin (S.-A.). — Risultati delle misure fatte per la determinazione sperimeutale della direzioue di nn campo magnetico uniforme. Nota del Dott. G. Folgheraiter (S.-A.). — Nicerche snll' inclinazione magnetica all' epoca etrusca. Rota dell Dr. G. Folgheraiter (S.-A.). — Notes on the mode of feeding of the egg-eating Snake by Miss M. Edith Durham (S.-A.). — Beiträge zur Kenntniss der Auxosporenbildung I. von H. Klebahn (S.-A.). — Ueber eine lichtelektrische Nachwirkung der Kathodenstrahlen vou J. Elster nnd H. Geitel (S.-A.). — Der Interferenzrefractor für elektrische Wellen von O. Wiedeburg (S.-A.). — Etude physiologique sur les dinitriles normaux par J. F. Heymans et Paul Masoin (S.-A.). — Ueber Röntgenstrahlen von Dr. Mützel (Breslau 1897, Preuss). — Revue météorologique. Traveaux du reseau meteorol. du sud-onest de la Russie. Dix ans d'existence 1886—1895 par A. Klossowsky (Odessa 1896). — Communications from the Laboratory of Physics at the University of Leiden by Prof. H. Kamerlingh Onnes. Nr. 24, 26, 28, 29, 30, 31. — Ueber die Temperatur nnd Verdnnstung der Schneeoberfläche uud die Feuchtigkeit in ihrer Nähe von P. A. Müller (S.-A.). — On Trimetaphosphimic Acid and its Decompositions-Products by H. N. Stokes (S.-A.). — On Tetrametaphosphimic Acid by H. N. Stokes (S.-A.).

Astronomische Mittheilungen.

Herr O. Lohse in Potsdam macht in Nr. 3394 der „Astr. Nachr." darauf aufmerksam, dass die Messungen Cerullis für die Lage des neugebildeten Südpolarfleckes auf dem Planeten Mars (Rdsch. XI, 464) die von Lohse schon früher aufgestellte Behauptung als sicher erweisen, dass das Centrum des südlichen, hellen Marsflecks seit mehr als 100 Jahren eine unveränderte Position innegehabt hat. Diese Zone ist offenbar an locale Terrainverhältnisse gebunden und entsteht nach völligem Verschwinden immer wieder an der nämlichen Stelle. Dies Ergebniss ist von Bedeutung für die Bestimmuug der Lage der Marsaxe aus der Beobachtung der Polflecken.

Von Herrn Cerullis Marsbeobachtungen aus dem letzten September seien das Hervortreten des Nordpolflecks aus der Nachtseite, die dauernde Unsichtbarbeit des Siuus Aonins (auch früher mehrmals unauffindbar), die jetzige Unscheinbarkeit des runden Lacus Solis nnd dic grosse Ausdehnung der Syrtis major hervorgehoben. Das neben letzterer gelegene Marsland Lybia ist also wieder, wie anscheinend in jedem Marsjahre, durch „Ueberschwemmung" unsichthar gemacht.

Herr C. Flammarion hat um die Nordpolcalotte in den letzten Decembertagen das Auftreten von Nebeln constatirt, die an verschiedenen Stellen ungleich weit nach Süden reichten.

Der Komet Perrine vom 2. Nov. 1896 befindet sich bei znnehmender Helligkeit Anfangs März im östlichen Theile des Schützen, Anfangs April im Sternbilde Pfau bei -72^0 Declination.

Von Perrines Decemberkometen hat Herr F. Ristenpart, Assistent der Sternwarte auf dem Königsstuhl bei Heidelberg, neue parabolische Elemente berechnet, die aber den Beobachtungen nicht vollkommen Genüge leisten. Der Komet hat also jedenfalls eine kurze Umlaufszeit. Er hat folgende Positiouen:

15. Jan.	$AR = 4^h\,17{,}4^m$	Decl. =	$-0^0\,54'$
23. „	$4\;\;43{,}1$		$-0\;\;35$
31. „	$5\;\;5{,}2$		$-0\;\;1$

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XII. Jahrg. 23. Januar 1897. Nr. 4.

William J. S. Lockyer: Mars während der Opposition im Jahre 1894. (Nature. 1896, Vol. LIV, p. 625.)

Unter vorstehendem Titel giebt Herr Lockyer eine ausführliche Besprechung des jüngst in London bei Longmans, Green & Co. erschienenen Buches „Mars" von Percival Lowell, in welchem dieser Forscher seine im Jahre 1894 ausgeführten Beobachtungen des Planeten Mars einem grösseren Leserkreise dargestellt; das wissenschaftliche Detail seiner Beobachtungen, die vom 24. Mai 1894 bis zum 3. April 1895 sich erstreckten, hat der amerikanische Astronom im ersten Bande der „Anualen" seiner Sternwarte zu Flagstaff, Arizona, mitgetheilt. Es sei daran erinnert, dass Herr Lowell zum Studium des Mars eine eigene Sternwarte an dem durch ungewöhnliche Klarheit der Luft und Beständigkeit des Klimas ausgezeichneten Orte errichtet, mit den nöthigen Instrumenten ausgestattet und daselbst im Verein mit den Herren Prof. W. H. Pickering und A. E. Douglass ohne wesentliche Unterbrechung während der ganzen Zeit unseren Nachbarplaneten beobachtet hat.

Das Buch des Herrn Lowell behandelt nur seine eigenen Beobachtungen und die aus denselben abgeleiteten Schlussfolgerungen; es zerfällt in sechs Unterabtheilungen, von denen die erste den allgemeinen Charakter der Planetenscheibe behandelt. Aus diesem Abschnitt sei nur eine interessante Entdeckung bezüglich der Gestalt des Planeten erwähnt. Die Marsscheibe erscheint gewöhnlich vollkommen rund, gleichwohl ist sie an den Polen etwas abgeplattet. Fast alle Messungen ergaben das Resultat, dass der Werth der Abplattung grösser ist, als die Theorie zu fordern scheint. Der Grund für diesen scheinbaren Widerspruch wurde erst nach einer sorgfältigen Reihe von Messungen der polaren und äquatorialen Durchmesser erkannt. Die vom Verf. gegebene Erklärung, welche mit den Thatsachen sehr gut übereinzustimmen scheint, geht dahin, dass am Rande der Scheibe ein Dämmerungssaum existirt, der den äquatorialen und polaren Durchmesser ungleich beeinflusst. Der äquatoriale Durchmesser ist augenscheinlich stets zu gross und erleidet Schwankungen, die von der verschiedenen Stellung der Sonne herrühren, während beim polaren Durchmesser die Schwankungen viel kleiner sind. Unter „Atmosphäre", dem Titel des zweiten Kapitels, wird dieser Punkt wieder behandelt; dass wir es mit einer Wirkung der Luft zu thun haben, und nicht mit einer von Gebirgen, wird durch die systematischen Aenderungen erwiesen, welche die gemessenen Durchmesser zeigen und Functionen der Stellung der Sonne sind. Die Rechnung ergiebt, dass der kleinste Dämmerungsbogen auf Mars 10^0 beträgt.

Dass Mars eine Atmosphäre besitzt, wusste man lange, und in der That wäre es schwer, die Aenderungen zu erklären, welche an seiner Oberfläche stattfinden, ohne die Intervention eines solchen Mediums. Diese Atmosphäre wird aber als merkwürdig wolkenfrei beschrieben, da eine Wolke „eine seltene und ungewöhnliche Erscheinung" ist. Dies Resultat weicht etwas von den früheren Beobachtungen ab, indem Wolken, oder was ihnen sehr ähnlich schien, deutlich gesehen worden sind, welche über den Oberflächenzeichnungen wegzogen und sie örtlich und zeitlich unsichtbar machten.

Herr Lowell sagt jedoch nicht, dass Wolken dort nicht existiren, sondern nur, dass sie während der ganzen Beobachtungszeit niemals irgend eine Zeichnung verdunkelten. Er giebt jedoch zu, dass die Planetenscheibe zu Zeiten unerklärlich hell erschien, und dass kleine, helle Flecke gesehen wurden, aber niemals haben in der Atmosphäre sich bewegende Massen die Aufmerksamkeit gefesselt. Dass in der Atmosphäre Wolken vorhanden sind, leitet er aus gewissen Erscheinungen ab, die nur am Terminator sichtbar und von Herrn Douglass beobachtet worden sind. Während der Opposition wurden nicht weniger als 736 Unregelmässigkeiten am Terminator beobachtet. Ihre Eigenthümlichkeiten lagen in ihrer Gestalt und Vertheilung; einige bildeten Hervorragungen, andere Vertiefungen. Dass sie von Gebirgen herrühren, scheint nach Herrn Lowell sehr unwahrscheinlich, wenn alle diesen Planeten betreffenden Thatsachen berücksichtigt werden; aber dass sie von Wolken veranlasst werden, scheint eher möglich. Herr Lowell discutirt diesen Punkt eingehend und ist schliesslich der Meinung, dass die Unregelmässigkeiten durch die Anwesenheit der letzteren hervorgebracht sein können.

In diesem Punkte weicht Herr Lowell vielleicht am meisten von den anderen Mars-Beobachtern ab. Die seit 1890 am Terminator gesehenen, hellen Lichter werden auf die Anwesenheit von Gebirgen an der Marsoberfläche zurückgeführt, so dass die Deformationen an der Lichtgrenze wahrscheinlicher von diesen als von Wolkenbänken herrühren.

Wir kommen nun zum dritten Kapitel des Buches, zu der Wasserfrage, und in diesem Abschnitt werden die Polarkappen, die Aërographie und die Meere behandelt. Ueber die ersteren ist wenig zu bemerken. Das ganze Polargebiet wurde sorgfältig beobachtet und man fand, dass dasselbe vollständig verschwindet, ein Ereigniss, das vorher niemals verzeichnet worden. Während dieser Beobachtungen sah man stets einen breiten, blauen Gürtel der Schneekappe folgen, während sie sich nach dem Pole zurückzog; dies beweist, dass wirklich Wasser sich bildete aus dem schmelzenden Schnee; auch die Flecke, die von Green und Mitchell erwähnt worden, wurden gesehen; dieselben bestanden aber, wie man fand, aus Land in einem höheren Niveau als die Umgebung, und sie wurden von eisbedeckten Gehängen gebildet, welche die Sonnenstrahlen stark reflectirten.

Zur Darstellung der verschiedenen Gestaltungen des Mars bediente sich Lowell einer sehr einfachen und sinnreichen Methode. Er zeichnete auf einer Kugel alle Einzelheiten, die auf seinem Observatorium gesehen worden waren, und photographirte die Kugel aus 12 verschiedenen Gesichtspunkten, „so dass die Negative so nahe wie möglich dem wirklichen Aussehen des Planeten glichen“. Unter dem Kapitel „Aërographie“ macht dann der Leser eine Rundreise um den Planeten, indem jede von den bedeutenderen Zeichnungen im Text genau beschrieben wird. Das wundervolle Netz der Kanäle ist fast verblüffend, so klar stehen sie da, und die Unmasse von Einzelheiten übertrifft alles, was bisher in ihrer Darstellung geleistet worden.

Bezüglich der sogenannten „Meere“, d. h. der blaugrünen Flächen, wird uns gesagt, dass wichtige Thatsachen zusammentreffen, ernste Zweifel über ihre wässerige Natur zu erwecken. Die beiden hauptsächlichsten sind, erstens, dass Hunderttausende von Quadratmeilen derselben in einem überraschend kurzen Zeitraume verschwinden; und zweitens, dass polariskopische Beobachtungen keine Zeichen von Polarisation ergeben. Zwei Fragen stellen sich nun ein: erstens, wo kommt alles Wasser, das sich aus dem Schmelzen der Polarkappe gebildet hat, hin? und was sind dann diese blaugrünen Flächen? Nach Herrn Lowell sind die letzteren Vegetationsgebiete, und man hat auch beobachtet, dass ihre Färbung mit dem Vorrücken der Jahreszeit auf dem Planeten sich ändert; Verf. vermuthet jedoch, dass sie einst Meere gewesen; aber ihr Wasservorrath hat so abgenommen, dass es nur noch in den tiefsten Kanälen fliesst. Er präcisirt ihren Zustand als ein Zwischenstadium zwischen den Meeren unserer Erde und denen des Mondes.

Bei einer solchen Sachlage, einem so geringen Wasservorrath, müssen die Bewohner des Mars, um zu existiren, ein sehr gut ausgearbeitetes Mittel besitzen, jeden Tropfen Wasser, den sie sich verschaffen können, zu verwerthen; oder mit anderen Worten, ihr Bewässerungssystem muss in riesigem Maassstabe ausgeführt sein. Wenn Bewohner des Mars wirklich vorhanden sind, dann muss, wie Lowell sagt, „die Berieselung die hauptsächlichste, materielle Sorge ihres Lebens sein“.

Wenden wir nun unsere Aufmerksamkeit den als Kanäle bekannten Zeichnungen zu, so sehen wir vor uns, was das vollkommenste Bewässerungssystem zu sein scheint, das man ersinnen könnte. Diese Kanäle bilden ein regelmässiges Netz über die ganze Oberfläche des Planeten und ziehen augenscheinlich ebenso durch die dunklen wie durch die hellen Theile der Scheibe, wie aus den Beobachtungen der Herren Douglass und Schäberle sich ergiebt. Da sie schon so oft beschrieben worden, geht Herr Lockyer nicht weiter hierauf ein, bemerkt jedoch, dass ihre Zahl beträchtlich vermehrt worden (mehr als verdoppelt). Ferner wurden an den Punkten, wo die Kanäle sich treffen, in jedem Falle Flecke beobachtet, welche niemals isolirt gesehen worden sind. „Es giebt offenbar keinen Fleck, der nicht mit dem Rest des Systems nicht allein durch einen Kanal verbunden ist, sondern durch mehr als einen.“ Die Kanäle und Flecke scheinen ferner stets gemeinschaftlich zu wachsen.

Diese Kanäle nun sind nicht immer auf der Oberfläche des Planeten sichtbar; sie scheinen von den Jahreszeiten abzuhängen. Die Beobachtung zeigt, dass sie einer deutlichen Entwickelung unterliegen, und hierin mag der Schlüssel zu ihrem Ursprung gefunden werden. Betrachten wir diese Entwickelung, wie sie von Herrn Lowell geschildert worden, näher. Die Kanäle ändern, nach ihm, ihre Sichtbarkeit aus irgend einem mit ihrer Natur verknüpften Grunde; sie wachsen, behalten aber stets ihre Lage. Ihre sichtbare Entwickelung folgt offenbar dem Schmelzen des Polarschnees. Sie werden deutlich, wenn das Schmelzen bedeutend fortgeschritten, und um so mehr, je mehr die Jahreszeit vorrückt. Diejenigen, welche zuerst sichtbar werden, liegen nach Süden, d. h. näher dem Südpole. Es sei hier daran erinnert, dass während der Opposition 1894 der Südpol nach der Erde hin geneigt war. Die aërographische Breite und die Nachbarschaft dunkler Gebiete sind die beiden Hauptfactoren für ihre frühe Sichtbarkeit. Kanäle, die von Nord nach Süd fliessen, werden gewöhnlich vor den ostwestlich fliessenden sichtbar.

Bezüglich der Verdoppelung der Kanäle haben Herrn Lowells Beobachtungen zu der Entdeckung geführt, dass dieselbe nicht, wie man allgemein glaubte, plötzlich eintritt, sondern dass in dem Vorgange scheinbar eine Art von Entwickelung stattfindet. Vom Ganges sagt er: „Andeutungen einer Zwillingsbildung waren sichtbar, als ich ihn zuerst im August betrachtete . . . In Momenten besserer Sichtbarkeit zeigten sich seine beiden Seiten dunkler als seine Mitte, d. h. er war bereits embryonal verdoppelt mit einem dämmerigen Mittelgrunde zwischen den Zwillingslinien. Im October war die Verdoppelung merklich vorgeschritten . . . der Grund zwischen den Zwillingslinien war heller geworden. Im November war die Verdoppelung unverkennbar.“

Gehen wir nun zu der Erklärung über, welche Herr Lowell von dem Ursprung der Kanäle und ihrer späteren Verdoppelung giebt, so sehen wir, dass die Vorstellung, die er vertritt, diejenige ist, welche bereits von Schiaparelli und Pickering angeregt worden. Das von den Polen kommende Wasser füllt einen Kanal und bewässert so die Gegend zu beiden Seiten für Agrikulturzwecke. Die wirklichen Kanäle selbst sehen wir nicht; aber in einer späteren Periode wird die durch sie geförderte Vegetation deutlich und giebt uns die sichtbaren Kanäle. Die dunkleren Linien, welche die dunklen Zeichnungen, das sind die ständigeren Vegetationsgebiete, durchkreuzen, stellen ein vorgerückteres Wachsthum der Vegetation vor, das durch den grösseren Vorrath von Wasser veranlasst wird, welches auf seiner Wanderung zum Füllen der Kanäle in den helleren Regionen vorbeizieht. Die Beobachtung in Flagstaff hat gezeigt, dass „kein Kanal in den dunklen Gebieten vorhanden ist, der nicht mit einem in den helleren Regionen verbunden ist". Ueber die Verdoppelung der Kanäle sagt Herr Lowell: „Was hier stattfindet . . . kann ich nicht genau zu sagen mich erkühnen. Es ist vermuthet worden, dass ein fortschreitendes Reifen der Vegetation von der Mitte nach den Rändern hin veranlassen könnte, dass ein breiter Streifen von Grün scheinbar doppelt wird. Es giebt jedoch Thatsachen, welche mit dieser Anschauung nicht übereinstimmen."

Von künftigen Beobachtungen erwartet Herr Lowell mehr Aufklärungen über dies so sonderbare Phänomen.

Ortmann: Ueber „Bipolarität" in der Verbreitung mariner Thiere. (Zool. Jahrb., Abth. f. Systematik etc. 1896, Bd. IX, S. 571.)

In der zoogeographischen Literatur ist mehrfach auf das Vorkommen gleicher oder wenigstens nahe verwandter Thierspecies in den arktischen und antarktischen Meeren hingewiesen worden. Es sollte zwischen den beiden Polarfaunen eine grössere Verwandtschaft bestehen, als zwischen jeder derselben und der Fauna der wärmeren Meere. Ja, es wurden eine Anzahl von Arten bezw. Gattungen als nur den beiden Polarfaunen angehörig betrachtet, während sie in den mittleren Gebieten fehlen sollten. Die Erklärung dieser auffallenden Erscheinung wurde von verschiedenen Forschern (Théer, Pfeffer, Murray) darin gesucht, dass zur Zeit der beginnenden Abkühlung der Polarregionen in der Tertiärzeit bestimmte, eurytherme Formen sich in beiden Polargebieten erhielten und durch die gleichartige Veränderung der äusseren Lebensverhältnisse an beiden Polen in gleichem Sinne zum Variiren veranlasst wurden. Im ganzen sollte jedoch die Umgestaltungsfähigkeit infolge der ungünstigeren Entwickelungsbedingungen eine Hemmung erfahren haben, und infolgedessen in den Polargebieten eine ursprünglichere Fauna erhalten geblieben sein, als in den der Fortentwickelung günstigeren, warmen Meeren der Tropenzonen.

Verf. will nun zwar die Möglichkeit einer Entwickelung der beiderseitigen, marinen Polarfaunen aus gleichen Stammformen nicht bestreiten, hält diese Annahme jedoch keineswegs für nöthig, und betont mit Recht, dass nirgends auf der Erde seit der Tertiärzeit die Lebensbedingungen sich in solchem Maasse geändert haben, wie an den Polen, dass demnach die dortige Thierwelt in besonders hohem Maasse befähigt gewesen sein muss, sich veränderten, äusseren Bedingungen anzupassen. Auch sei zwar zuzugeben, dass das Klima sich in beiden Polargebieten in gleichem Sinne geändert habe, dagegen seien im übrigen die Lebensbedingungen in beiden Gebieten durchaus nicht gleich, so dass die unabhängige Entwickelung gleicher oder sehr ähnlicher Formen nicht sehr wahrscheinlich sei.

Im übrigen, führt Verf. aus, hält auch die Annahme einer sehr weitgehenden Uebereinstimmung der arktischen und antarktischen Fauna einer schärferen Kritik nicht Stand. In bezug auf die Tiefseefauna hatte Murray auf Grund des Challenger-Materials angegeben, dass die meisten Species derselben nur eine geringe Verbreitung besässen. Verf. hält diesen Schluss für nicht hinlänglich begründet, da die späteren Expeditionen directe Beweise für die sehr weite Verbreitung mancher Tiefseethiere erbracht und bei der Unvollständigkeit unserer Kenntnisse negative Befunde keine allzugrosse Beweiskraft hätten. Uebrigens giebt Murray selbst für nur 8 Proc. der antarktischen Tiefseethiere ein „bipolares" Vorkommen an, während 23 Proc., also fast ein Viertel der Fauna, auch in den tropischen Meeren sich fanden. Verf. hält es für wahrscheinlich, dass auch die 8 Proc. nicht auf die beiden Polargebiete beschränkt, sondern vielmehr Kosmopoliten seien, die wohl noch in anderen Meeren angetroffen werden könnten.

Was ferner die Litoralfauna betrifft, so beschränkt Verf. hier seine Kritik auf die ihm speciell bekannte Gruppe der dekapoden Krebse. Bipolare Arten sind aus dieser Gruppe überhaupt nicht bekannt, wohl aber einige bipolare Gattungen, die in beiden Gebieten durch nahe verwandte Species vertreten sind. Als solche werden betrachtet die Gattungen Crangon, Lithodes, die noch wenig eingehend studirte Gattung Pandalus und endlich Pontophilus. Die letztgenannte Gattung ist nun zwar in der Litoralfauna der wärmeren Meere unbekannt, ist hier jedoch in der Tiefseefauna vertreten. Es ist demnach die Annahme gerechtfertigt, dass diese Gattung durch die tieferen Meeresschichten von einem Polargebiet zum andern gelangte. Hierbei mussten die sehr abweichenden Lebensbedingungen mehrfach umgestaltend einwirken, und damit steht die Thatsache im Einklang, dass nicht identische, sondern verwandte Formen in beiden Polargebieten vorkommen. Die Gattung Lithodes ist überhaupt nicht eigentlich bipolar, da Arten derselben auch an mehreren Punkten der amerikanischen Westküste angetroffen wurden. Da nun auch einige Brachyurengattungen (Cancer, vielleicht auch Maja) offenbar längs der Westküste Amerikas südwärts vorgedrungen

zu sein scheinen, während das Vorkommen der Isopodengattung Serolis eine Ausbreitung derselben längs desselben Verbindungsweges in umgekehrter Richtung wahrscheinlich macht, so scheint diese Küstenlinie, die in bezug auf ihre marine Fauna nicht typisch tropisch erscheint, eine mehrfach benutzte zweite Verbindungsstrasse zwischen den Polargebieten zu bilden. Der Umstand, dass Crangon antarcticus am meisten Verwandtschaft mit dem californischen Crangon franciscorum zeigt, lässt auch für die Gattung Crangon eine ähnliche Wanderung vermuthen, während andere Befunde die Frage nahe legen, ob vielleicht auch die Westküste Afrikas eine solche Verbindung darstelle.

Von besonderem Interesse sind noch die beiden Familien von Süsswasserkrebsen, die (arktischen) Potamobiiden und die (antarktischen) Parastacideu. Verf. hält es für unwahrscheinlich, dass diese beiden Familien, welche durch einen weiten Zwischenraum von einander getrennt sind und den marinen Nephropsiden relativ am nächsten stehen, sich unabhängig von einander aus marinen Formen entwickelt haben, neigt sich vielmehr der Ansicht zu, dass ihre gemeinsamen Stammformen viel früher, bevor durch Abkühlung der Pole die heutige Vertheilung der Klimazonen angebahnt wurde, als Süsswasserbewohner eine weite Verbreitung besassen. Das Auseinanderdrängen derselben nach beiden Polargebieten sei möglicherweise nicht durch klimatische Bedingungen veranlasst worden, sondern durch das Auftreten der jüngeren Süsswasserbrachyuren. Verf. weist darauf hin, dass diese (Telphusiden, Bosmiden) die genannten Familien überall ausschliessen, dass die Parastaciden dagegen in Australien, wo die Süsswasserbrachyuren nur spärlich vertreten sind, bis in die Tropenzone vordringen.

Wiederholt betont Verf., dass zur Beurtheilung der die geographische Verbreitung der Thiere beherrschenden Gesetze die rein statistische Methode nicht ausreiche, dass vielmehr die Lebensbedingungen der in Betracht kommenden Thiere dabei möglichst sorgfältig und allseitig geprüft werden müssen. Auch dürfe man sich bei der Frage, welche Species einer Gattung als besonders nahe verwandt zu betrachten seien, nicht zu sehr von äusserlicher, habitueller Aehnlichkeit leiten lassen, sondern es müsse ein sorgfältiges, vergleichend systematisches Studium der einschlägigen Gruppen vorausgehen. R. v. Hanstein.

Berthellot und **André**: Neue Untersuchungen über den allgemeinen Gang der Vegetation. (Annales de chimie et de physique. 1896, Ser. 7, T. IX, p. 5 u. 145.)

Eine Untersuchung über die Bildung der Pflanzensubstanz im allgemeinen, d. h. die allmälige Fixirung der Elemente Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff und der Mineralverbindungen, bildete den Gegenstand einer ersten Reihe von Arbeiten, welche die Verff. im Jahre 1885 ausführlich veröffentlicht hatten (Ann. Chem. Ph. (6) V, p. 385 u. 568). Sie haben dort die zu lösende Aufgabe dargelegt, die analytischen Methoden angegeben und gezeigt, wie man die Pflanze in den verschiedenen Perioden ihrer jährlichen Entwickelung chemisch bestimmen kann. Es wurden nämlich die verschiedenen Theile der Pflanze, Wurzel, Stamm, Blätter, Blüthen, Früchte, untersucht, indem man ihre relativen Gewichte im natürlichen und trockenen Zustande bestimmte. Dann zerlegte man jeden dieser Theile in seine löslichen und unlöslichen Kohlenwasserstoffe, in stickstoffhaltige Bestandtheile und in die löslichen und unlöslichen Mineralbestandtheile und suchte die allgemeine Gleichung der Pflanze und die ihrer successiven Zuwachse zu bestimmen. Um diese so umfangreiche Aufgabe nicht noch weiter zu complicireu, beschränkten sich die Verff. auf die Untersuchung von einigen wenigen Repräsentanten und schlossen sowohl Pflanzen aus, deren Vegetationsperiode sich über mehrere Jahre erstreckt (Bäume), als auch solche, welche besondere Stoffwechselproducte in grösserer Menge erzeugen (Fette, Alkaloïde, Harze).

Die neuen Untersuchungen, über welche die Verff. nun eingehend Bericht erstatten, wurden angestellt mit einjährigen Pflanzen verschiedener Familien, nämlich Lupinus albus, Triticum vulgare und Medicago sativa (letztere Pflanze wurde sowohl einem in demselben Jahre gepflanzten Exemplare, wie an einem aus älteren Wurzeln gezogenen untersucht); weiter wurde aber auch ein Baum, die Robinia pseudo-acacia, in den Kreis der Untersuchung gezogen, aber nicht die ganze Pflanze, sondern nur ein Jahrestrieb. Die Verff. beschränkten sich diesmal auch nicht mehr auf die Trennung der allgemeinen Gruppen der wesentlichen Bestandtheile, sondern führten noch die Elementaranalysen aus und gewannen dadurch neue Daten, besonders über die unlöslichen Stoffe, die nicht nur aus Kohlenhydraten, sondern auch aus Körpern anderer Gruppen bestehen. Man weiss jetzt ferner, dass selbst die Kohlenwasserstoffe nicht ausschliesslich Glucosen mit 6 C-Atomen sind, sondern auch Pentosen mit 5 C-Atomen und andere enthalten. Die Elementaranalysen eröffnen neue Ausblicke und gestatten eine eingehendere Discussion des Vegetationsprocesses.

Die Pflanze wurde in den fünf Hauptepochen ihrer Entwickelung untersucht, als Samen, in der ersten Vegetationsepoche, bei der Blüthe, bei der Fruchtbildung und am Ende der Vegetation. Jedesmal wurden bestimmt das Gewicht, im feuchten und trockenen Zustande, die organischen Elemente: Kohlenstoff, Wasserstoff, Stickstoff und Sauerstoff, die Aschenbestandtheile, unter denen besonders die Phosphorsäure, der Kalk und das Kali gemessen wurden; alle Bestandtheile wurden, in Procenten und auf das Gewicht eines einzelnen Individuums bezogen, berechnet. In der hinreichend entwickelten Pflanze wurden Blätter, Stengel und Wurzeln gesondert analysirt, ebenso später die Blüthen und die Früchte. Wie nun die Ergebnisse der Elementaranalyse weiter berechnet und für das Verständniss der Zusammen-

setzung der Pflanze in den einzelnen Phasen verwerthet wurden, muss vorher erörtert werden.

Zunächst wurden die Gewichtsprocente (ohne die Asche) bestimmt und so die Werthe C_0, H_0, N_0, O_0 erhalten, aus denen man die Verhältnisse $\frac{C_0}{12} = C_0'$; $\frac{N_0}{14} = N_0'$; $\frac{O_0}{16} = O_0'$, das ist die Atomverhältnisse C_0', H_0, N_0', O_0' berechnete. Für die Lupinensamen z. B. betrugen diese Werthe: $C_{4,27}$, $H_{7,46}$, $N_{0,41}$, $O_{2,27}$. Hierauf wurden die Werthe auf 6 Atome Kohlenstoff bezogen, indem man die Annahme machte, dass der grösste Theil des unlöslichen Pflanzenstoffes aus Glucose ($C_6H_{12}O_6$)-Derivaten (Cellulose, Stärke u. s. w.) bestehe, und berechnete die neuen Atomverhältnisse $\frac{H_0 \times 6}{C_0'} = H_0''$; $\frac{N_0' \times 6}{C_0'} = N_0''$; $\frac{O_0' \times 6}{C_0'} = O_0''$; man erhielt dann die Formel $C_6H_0''N_0''O_0''$; beim Lupinensamen z. B. $C_6H_{10,73}N_{0,59}O_{3,26}$. Nun liess sich leicht berechnen, ob die gefundene Zusammensetzung des Körpers einem ausschliesslich aus einem oder mehreren Kohlenhydraten bestehenden Gemische (verbunden mit Kohlenstoff und Stickstoff) entspricht. Da das Atomverhältniss des Wasserstoffs zum Sauerstoff in diesen Hydraten 2 : 1 ist, sah man nach, ob der Wasserstoff im Ueberschuss vorhanden sei oder fehle, und welches das Verhältniss dieser Abweichung vom Gesammtwasserstoff und von dem der Kohlenhydrate ist. Der überschüssige Wasserstoff entsprach im rohen der Gesammtheit der Eiweisskörper, der Amide, Fette, Harze und gab eine Vorstellung von ihrem relativen Verhältnisse. Ein Deficit war selten vorhanden, ein solches würde der Anwesenheit sauerstoffreicher Verbindungen entsprechen und auf das Vorhandensein von Säuren hinweisen.

Man ging sodann zur Vergleichung mit den stickstoffhaltigen Stoffen über und von der Ansicht aus, dass diese Körper sämmtlich zur Gruppe der Amide gehören, d. h. organischer Verbindungen, die vom Ammoniak unter Wasserverlust abstammen. Man berechnete den Ueberschuss des Gesammtwasserstoffs über den Wasserstoff des erzeugenden Ammoniak. Der Wasserstoff, der übrig blieb nach Abzug der möglichen Kohlenhydrate und der Amide, gab den Werth H_0'''.

In ähnlicher Weise wurde die Elementaranalyse mit den Eiweissstoffen verglichen und das Atomverhältniss der Elemente zum Stickstoff des Eiweisses berechnet; aus den Werthen der Formel $C_1H_1N_0O_1$ erhielt man das Verhältniss der vorhandenen Eiweisskörper und schliesslich das Verhältniss der stickstofffreien Verbindungen aus der Formel $C_2'H_2'O_2'$, auf deren Ableitung und Bedeutung hier nicht weiter eingegangen werden soll.

„Man sieht aus diesen Entwickelungen, wie man den relativen Einfluss der Albuminoide, der Kohlenhydrate, endlich die der Fette und Harze und der Säuren auf die Zusammensetzung eines Pflanzenstoffes unterscheiden kann ... Wir bemerken jedoch, dass wir in alle dem nicht den Anspruch erheben möchten, die Existenz oder das Mengenverhältniss jedes isolirten wesentlichen Bestandtheiles zu discutiren, sondern nur die aller stickstoffhaltigen oder sauerstoffhaltigen Bestandtheile."

Die Verff. gehen sodann zur Vorführung der Thatsachen über, die mit allem Detail der Analysen und Berechnungen gegeben werden. Im ersten Theile wird die Vegetation der Lupine behandelt. Die Analysen wurden ausgeführt: 1) an den Samen, die am 10. April 1893 ausgesäet wurden; 2) an der jungen Pflanze, drei Wochen nach der Aussaat (3. Mai); 3) an den entwickelten Pflanzen und ihren verschiedenen Theilen (25. Mai); 4) an den Pflanzen und ihren verschiedenen Theilen beim Beginn der Blüthe (14. Juni); 5) an der Pflanze und ihren verschiedenen Theilen beim Beginn der Fruchtbildung (1. Juli), und 6) an der Pflanze in ihrem Endzustande, am Stengel getrocknet (24. August). Die Untersuchung der Lupine und die Berechnungen der in den einzelnen Stadien gewonnenen Elementaranalysen sind bei dieser Pflanze am eingehendsten dargestellt, während bei den anderen Pflanzen die Ergebnisse nur in Tabellen wiedergegeben sind. Obwohl es zu weit führen würde, hier auf die Einzelheiten der Ergebnisse für die besonderen Entwickelungsstadien der Pflanze einzugehen, verlangt die Neuheit der Methode auch für weitere Kreise eine eingehendere Kenntnissnahme der Ergebnisse; es möge daher einiges als Beispiel hier seine Stelle finden.

Die procentische Elementarzusammensetzung der Samen der Lupine ist oben bereits angeführt; ihre Zusammensetzung, welche den Ausgangspunkt der weiteren Umwandlung bildet, die Procentverhältnisse ihrer Kohlenhydrate, Amide, Eiweissstoffe, Fette und Harze ist durch diese Elementarzusammensetzung genau bestimmt. Vergleichen wir hiermit die Befunde vom 25. Mai im dritten Stadium, so haben die ermittelten Zahlenwerthe und ihre Discussion folgendes ergeben:

Das relative Mengenverhältniss des Kohlenstoffs war am grössten in den Blättern, ebenso seine absolute Menge. In den Wurzeln und dem Stengel war seine relative Menge die gleiche, während sein absolutes Gewicht im Stengel viel beträchtlicher war, als in der Wurzel. Die relative Menge des Wasserstoffs war am grössten in den Blättern, am kleinsten im Stengel. Dieser kann also aufgefasst werden als ein Ort der Oxydation, während die Blätter der Sitz einer Reduction sind. Uebrigens fand sich das grösste absolute Gewicht des Wasserstoffs in den Blättern, das geringste in der Wurzel. Die relative und absolute Menge des Stickstoffs war am grössten in den Blättern, seine relative Menge am kleinsten im Stengel, eine mittlere fand sich in den Wurzeln. Aus diesen Verhältnissen folgt, dass die Stengel den am meisten oxydirten Theil repräsentiren; die Wurzeln sind es etwas weniger, die Blätter noch sehr bedeutend weniger. Das absolute Gewicht des Sauerstoffs war im Stengel das grösste, selbst mit den Blättern verglichen, ein Verhalten, das dem des Kohlenstoffs gerade entgegengesetzt ist.

Vergleicht man nun die Atomverhältnisse (allein, oder auf C_6 bezogen) mit denen der Kohlenhydrate, so findet man einen Ueberschuss des gesammten H über den Wasserstoff der Kohlenhydrate in allen Pflanzentheilen; aber er ist am kleinsten im Stengel ($^1/_{17}$), grösser in der Wurzel ($^1/_6$) und steigt in den Blättern auf $^1/_2$; dies charakterisirt im allgemeinen die relative Zusammensetzung der Blätter und die sich in ihnen abspielenden chemischen Processe.

Zieht man vom gesammten H die Summe des den Amiden und des den Kohlenhydraten entsprechenden ab, so findet man, dass der überschüssige H in den Wurzeln der 4. Theil des Amidwasserstoffs und nur der 30. des Gesammtwasserstoffs ist. In dem Stengel ist dieser Ueberschuss negativ geworden, übrigens fast Null; dies deutet an, dass die fetten Körper verschwunden sind und ein Grad der Oxydation erreicht ist, der über den der Kohlenhydrate hinausgeht. In den Blättern hingegen ist der H-Ueberschuss beträchtlich, fast gleich dem H der Amide und viermal so gross, wie der der Kohlenhydrate.

Das Verhältniss der Gewichte der N-freien Körper zu dem der Albuminoide ist am kleinsten im Stengel ($^1/_7$), fast doppelt so gross in den Wurzeln ($^1/_4$) und am grössten in den Blättern; dies bedeutet, dass die stickstoffhaltigen Körper beim Uebergang in den Stengel zum Theil oxydirt, dann in den Blättern regenerirt werden.

Die Zusammensetzung der N-freien Bestandtheile zeigt fast dieselbe Menge von Kohlenstoff in der Wurzel wie im Stengel, aber eine bedeutend stärkere Dosis in den Blättern. Der H dieser Bestandtheile ist ein wenig geringer im Stengel wie in der Wurzel, bedeutender noch in den Blättern, obwohl das Atomverhältniss dieses Elements zum Kohlenstoff ziemlich dasselbe ist in den Blättern, wie in den Wurzeln (soweit es die N-freien Körper betrifft).

Auf die Ergebnisse der anderen Entwickelungsstadien in ähnlicher Weise einzugehen, würde zu weit führen, wir müssen uns vielmehr hier darauf beschränken, die allgemeinen Resultate wiederzugeben, welche die Verff. über den Gang der Vegetation der Lupine aus ihren Beobachtungen ableiteten:

Im Beginn (3. Mai) ist die Gewichtsveränderung gering, es findet sogar ein geringer Verlust an organischer Substanz statt (der übrigens dem Umstande zuzuschreiben ist, dass die Tegumente im Boden bleiben). Hingegen erfolgt eine beträchtliche Absorption von Mineralstoffen; die Fette werden zum theil verbrannt. Die procentische Zusammensetzung der organischen Substanz ist fast die gleiche geblieben bezüglich des Kohlenstoffs; der Wasserstoff hat um ein Neuntel, der Stickstoff um ein Zehntel abgenommen. Was die Mineralkörper betrifft, so haben Kali und Kalk bedeutend zugenommen, der Phosphor hat abgenommen.

Sodann vervierfacht die Pflanze ihr Gewicht in drei Wochen (25. Mai) durch die blosse Ernährung; die organische Substanz nimmt selbst schneller zu als die Mineralsubstanz, deren relatives Mengenverhältniss stets sehr bedeutend ist. In diesem Moment bildet die Wurzel ein Neuntel des Gewichtes der Pflanze und enthält das Maximum von Mineralstoff; der Ueberschuss der organischen wie mineralischen Stoffe [$^8/_9$] vertheilt sich fast gleich zwischen dem Stengel und den Blättern. Was die procentische Zusammensetzung betrifft, so hat sich der Kohlenstoff wenig verändert; der Wasserstoff hat um ein Zehntel abgenommen und der Stickstoff namentlich um fast ein Viertel; die Bildung der Kohlenhydrat-Bestandtheile war eine schnellere als die der stickstoffhaltigen Bestandtheile. Die Vertheilung dieser Principien ist übrigens eine ungleiche; die Blätter enthalten den meisten Kohlenstoff, Wasserstoff und Stickstoff, was ihrer Rolle bei der Pflanzenernährung entspricht. Die mineralischen Bestandtheile haben zugenommen, besonders das Kali, aber mehr in den Stengeln, wie in der übrigen Pflanze.

Während der dann folgenden drei Wochen (14. Juni) offenbart sich die Reproductions-Function durch die Anfänge der Blüthe. Das Gewicht der Pflanze vervierfacht sich von neuem, aber dieser Zuwachs betrifft vorzüglich die organische Substanz, denn das Procentverhältniss der Mineralsubstanz sinkt von 10,6 auf 7,76 Proc., das heisst, ihr absolutes Gewicht verdreifacht sich nur. In diesem Moment bildet die Wurzel nur noch ein Elftel des Gewichtes der Pflanze; die Stengel und die Blätter sind fast in gleicher relativer Menge nahezu wie in der früheren Periode vorhanden; die Inflorescenzen bilden nur 5 Proc. des Gewichtes. Die Vertheilung der Mineralstoffe hat sich vor allem bedeutend modificirt und ihr relatives Verhältniss hat überall abgenommen; besonders in den Wurzeln ist es auf 6,1 Proc. heruntergegangen. Die Blätter enthalten das meiste davon; dies zeigt, dass der Transport dieser Stoffe im Inneren der Pflanze schneller gewesen ist, als ihre Absorption aus dem Boden. Die ganze Pflanze hat sich in der relativen Menge des Kohlenstoffs ein wenig angereichert, während die des Stickstoffs abgenommen. Aber die Zunahme des Kohlenstoffs betrifft vor allem die Wurzeln und den Stengel.

Während der beiden folgenden Wochen der Blüthe und beginnender Fruchtbildung (1. Juli) hat die Pflanze viel langsamer zugenommen, ihr Gewicht hat sich nicht einmal verdoppelt. Dieser Zuwachs betrifft vorzugsweise die organische Substanz, indem die Mineralstoffe nur die Hälfte gewonnen haben, so dass ihr relatives Verhältniss auf 6,47 Proc. gesunken. Die Wurzeln bilden stets 8,5 Proc. des Gesammtgewichtes und enthalten nur ein Sechzehntel ihres Gewichtes an Mineralsubstanz. Die Stengel und die Blätter behalten sehr nahe gleiche Gewichte; aber die Früchte betragen fast ein Viertel des Gewichtes der Pflanze. In dieser Zeit bleibt die Mineralsubstanz am grössten in den Blättern sowohl dem absoluten, wie relativen Gewichte nach; sie ist am kleinsten in den Früchten. Die relative Zusammensetzung der gesammten Pflanze ist dieselbe geblieben,

d. h. die verschiedenen organischen Bestandtheile haben proportional zugenommen. Die Mineralsubstanz hat sich langsamer verändert.

Während der beiden folgenden Monate (24. Aug.) ist die Fruchtbildung zum Abschluss gelangt und die Pflanze hat ihr Lebensende erreicht. Ihr absolutes Gewicht hat fast um ein Drittel abgenommen; diese Abnahme betrifft vorzugsweise die organische Substanz. Gleichwohl erstreckt sie sich auch auf die Mineralstoffe, was dem Abfall der Blüthenorgane (ausser den Früchten) und dem einer bestimmten Zahl von Blättern zuzuschreiben ist. Hierbei muss man einer theilweisen Verbrennung der Pflanzengewebe Rechnung tragen, die sich dadurch verräth, dass die relative Dosis der Mineralstoffe um ein Sechzehntel zugenommen. Diese Verbrennung verräth sich auch in den relativen Gewichteu der verschiedenen Theile der Pflanze, indem die Wurzel jetzt anf 11,2 Proc. steigt; die Blätter, welche früher fast ebensoviel wogen wie der Stengel, machen nur 3,7 Proc. des Gesammtgewichtes aus, während der Stengel mehr als 40,7 Proc. ausmacht. Die Früchte repräsentiren 44,4 Proc. des Gesammtgewichtes, ein Resultat, das deutlich die Endentwickelung der Pflanze charakterisirt. Was die Mineralbestandtheile betrifft, so sind sie am geringsten in der Wurzel, d. h. diese entnimmt nichts mehr dem Boden, während sie den anderen Theilen der Pflanze ihre mineralischen Nahrungsmittel abgiebt. Die Blätter enthalten die meiste Asche, wie auch früher, die Sameu eine geringe Menge. Die relative Menge des Kohlenstoffs in der Gesammtpflanze hat abgenommen, ebenso die des Stickstoffs, welche fast auf die Hälfte gesunken, während der Sauerstoff zugenommen hat. Diese Wirkungen sind theils der allgemeinen Oxydation der Pflanze, theils dem Blattfall zuzuschreiben. —

(Schluss folgt.)

J. Elster und H. Geitel: Ueber eine lichtelektrische Nachwirkung der Kathodenstrahlen. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1896, Bd. LIX, S. 487.)

Vor kurzem hat Goldsteiu gefunden (Rdsch. IX, 614; XI, 91), dass einige Salze, insbesondere die Haloidverbindungen der Alkalimetalle, wenn sie im Vacuum durch Kathodenstrahleu zur Phosphorescenz gebracht werden, bestimmte Farben annehmen, während das ihnen eigenthümliche Phosphorescenzlicht verblasst. Diese Färbung haben Wiedemann und Schmidt (Rdsch. X, 360) auf ein Eutweichen der Halogene und die Bildung vou Subchloriden, -bromiden und -jodiden zurückgeführt. Als die Verff. die Goldsteinschen Versuche wiederholten, bemerkten sie bei der Bestrahluug von Chlornatrium auf Aluminiumschälchen neben der Blaufärbung des Salzes die Entstehung eines Anfluges an der Glaswand der Vacuumröhre und vermutheten, dass derselbe aus verflüchtigtem Natrium bestehe. Zur Prüfung dieser Vermuthung verwendeten sie die grosse photoelektrische Empfindlichkeit der Alkalimetalle, d. h. ihre Fähigkeit, unter der Einwirkung von Licht eine negative elektrische Ladung zu zerstreuen, Sie bedienten sich bei diesen Versuchen folgender Vorrichtung:

In der Kugel eines Glasrecipienten stand der plattenförmigen Aluminiumkathode zur Aufuahme des Salzes ein Schälchen aus Platin- oder Aluminiumblech gegenüber, das mittels eines Drahtes mit nach aussen ragender Oese am Glase festgeschmolzen war; die Anode befand sich in einer Seitenröhre, durch welche der Recipient evacuirt werden konnte. War das Schälchen mit geschmolzenem oder grob gepulvertem Chlornatrium, Chlorkalium, Chlorrubidium oder Chlorcäsium gefüllt und der Recipient bis zum Auftreten der Kathodenstrahlen evacuirt, so traten die charakteristischen Färbungen der Salze auf, auch an den beiden letzteren Salzen nach längerer Behandlung, wenn auch nur schwach. Wurde sodann nach Unterbrechung der Entladungen das Schälchen mit einem negativ geladenen Elektroskop leitend verbunden, so zeigte sich eine schnelle Zerstreuung der Elektricität im Lichte, und zwar sowohl bei Gaslicht, als selbst im Sonnenlicht, das durch ein rothes Glas gegangen war und keine kurzwelligen Strahlen enthielt. Sehr stark war diese Wirkung beim Chlorcäsium, obschon die Färbung dieses Salzes nur schwach war. Hatte die Empfindlichkeit der Salzschicht mit der Zeit abgenommen, so genügte eine neue, kurze Bestrahlung mit Kathodenlicht, um sie wiederherzustellen; doch wurde die Wirkung bei öfterer Wiederholung schwächer und kürzer.

Um nun die Bildung der freien Alkalimetalle direct nachzuweisen, liessen die Verff. auf die Anflüge Quecksilberdampf einwirken; aber sie kounten, wenn Aluminium iu dem Recipienten nicht vorhanden war, sei es, dass die Elektroden aus anderem Metall, oder die Vacuumröhren elektrodenlos hergestellt waren, weder Natrium bei der Verwenduug von Chloruatrium, noch Lithium bei Verwendung von Chlorlithium spectroskopisch nachweisen, wohl aber bei Verwendung vou Aluminium-Kathoden, oder -Schälcben. Bei Anwesenheit von Aluminium scheinen also die metallischen Anflüge von einer chemischen Einwirkung auf die Salzdämpfe herzurühren, während bei Ausschluss von Aluminium die farbigen Sublimate an der Glaswand durch ein Zerstäuben des Salzes und nachträgliches Färben erklärt werden müssen. Die gefundenen, lichtelektrischen Eigenschaften der Salze können somit nicht auf die Anwesenheit freier Alkalimetalle zurückgeführt werden, vielmehr müssen sie auf eigenthümliche, durch die Kathodenstrahlen hervorgebrachte Veränderungen bezogen werden.

Zur Gewissheit wurde diese Folgerung dadurch erhoben, dass die lichtelektrische Empfindlichkeit der Salze auch in der Luft sich Tage lang erhielt, und daher ohne Schwierigkeit im lufterfüllteu Raume beobachtet werden konnte. Derartige Versuche wurden mit Chlorcäsium, Chlorrubidium, Chlorkalium, Chlornatrium, Bromkalium und Jodkalium angestellt; alle Salze erwiesen sich nach der Behandlung mit Kathodenstrahlen uuvermögend, in freier Luft eine negative Ladung dauernd zu halten, währeud eine positive Ladung kaum einen Verlust zeigte. Wie bereits Goldstein gefunden, trat im Lichte bald ein Bleichen der Farben hervor; waren die Salze ganz weiss geworden, so war auch ihre photoelektrische Empfindlichkeit geschwunden. Ebenso wurde diese durch starkes Erhitzen bis zur völligen Farblosigkeit aufgehoben. Hygroskopische Salze kounten uatürlich nicht in freier Luft, wohl aber in getrockueter untersucht werden; so z. B. Chlorlithium. Chlorcalcium und Chlorbaryum blieben unter Einwirkuug der Kathodenstrahlen farblos und ohne Wirkung.

Das natürliche, krystallisirte Fluorcalcium ist im allgemeinen stark photoelektrisch empfindlich, und um so stärker, je tiefer blau das Mineral gefärbt ist; farblose und gelbe Varietäten hingegen sind unempfindlich. Wurden nun diese letzteren in gepulvertem Zustaude den Kathodenstrahlen ausgesetzt, so nahmen sie an der Oberfläche eine bläulich violette Färbung au und wurden stark lichtelektrisch empfindlich. Beim Erhitzeu bis zum Glühen verlor sich diese Eigenschaft wieder mit der Färbung; ganz ebenso verhielt sich auch der von Natur blau gefärbte Fluorit.

Kaliumcarbonat und gepulvertes Thüringer Glas wurden durch Kathodenstrahlen gefärbt und zeigten deutliche, lichtelektrische Zerstreuung; bei Marmor und Zinkoxyd fehlten beide Wirkungen. Der durch Elektrolyse aus geschmolzenem Chlornatrium an der Kathode sich abscheidende, allgemein als Subchlorid gedeutete, blau gefärbte Körper zeigte gleichfalls ein deutlich ausgeprägtes, lichtelektrisches Zerstreuungsvermögen. Grob gepulvertes, trockenes, blaues Steinsalz gab im hellen Sonnenlichte eine merkliche, lichtelektrische Zerstreuung, farbloses Steinsalz war hingegen unwirksam.

„Da nach den Herren Wiedemann und Schmidt die wässerige Lösung des durch Katbodenstrahlen gefärbten Chlornatriums deutlich, wenn auch schwach, alkalisch reagirt, da ferner das blaue, elektrolytisch erhaltene Chlorkalium sich wie jenes photoelektrisch empfindlich erwies, so halten wir es mit diesen Herren für sehr wahrscheinlich, dass die Kathodenstrahlen auf die oben genannten Stoffe eine reducirende Wirkung ausüben. Die hierbei auftretenden Producte bilden dann mit der unzersetzten Substanz eine meist farbige, lichtelektrisch wirksame, feste Lösung. Obgleich freies Metall darin nicht wahrnehmbar war, ist es doch nicht ausgeschlossen, dass die Reduction bis zu dem Auftreten von Metallionen fortschreitet. Man hätte dann die gefärbten Salze als feste Lösungen des entsprechenden Metalles selbst zu betrachten, analog etwa den durch Kupfer oder Gold gefärbten Glasflüssen. Ihr photoelektrisches Verhalten wäre direct auf den Gehalt an Alkalimetall zurückzuführen. Damit steht nicht im Widerspruche, dass das letztere durch Quecksilber nicht extrahirt werden kann, und dass die Färbung auch an trockener Luft lange Zeit erhalten bleibt.

Auch die blaue Färbung gewisser Varietäten des natürlichen Flussspathes und Steinsalzes lässt sich vielleicht auf einen minimalen Gehalt an den Producten eines Reductionsprocesses zurückführen, unter deren Einfluss diese Substanzen bei ihrer Bildung gestanden haben mögen."

J. H. Gladstone und W. Hibbert: Wirkung der Metalle und ihrer Salze auf die gewöhnlichen und auf die Röntgen-Strahlen. (Chemical News. 1896, Vol. LXXIV, p. 235.)

Bekanntlich absorbiren die Metalle in festem Zustande gewöhnliches Licht vollkommen, und nur sehr dünne Schichten von Silber und Gold lassen bestimmte Strahlen in geringer Menge hindurch. Wenn hingegen die Metalle sich mit irgend einem Säureradical verbinden, hört diese Absorption auf; dies gilt für die Metalle der Alkalien, der Erdalkalien der Erden und für die meisten eigentlichen Metalle. Nur zwei Gruppen von Metallen fügen sich nicht ganz dieser Regel, da sie bestimmte Strahlen absorbiren und nur einige andere durchlassen, nämlich die grosse Eisengruppe und die Gruppe des Goldes und der übrigen edlen Metalle. Ein lösliches Metallsalz, welches absolut undurchsichtig ist, giebt es nicht. Was die Lösungen betrifft, so sind die der farblosen Salze farblos, wenn das Lösungsmittel es ist, und die Lösungen farbiger Salze haben gewöhnlich, aber nicht immer, dieselbe Farbe wie das ungelöste Salz.

Anders ist das Verhalten dieser Stoffe zu den Röntgen-Strahlen. Alle Metalle, soweit sie untersucht sind, lassen die Röntgen-Strahlen mehr oder weniger durch [in dieser Form dürfte dieser Satz, als zu weit gehend, Bedenken erregen; Ref.]. Die Herren Gladstone und Hibbert haben, wie sie in einer vorläufigen Mittheilung in der chemischen Section der British Association in Liverpool berichteten, die bereits von Röntgen angegebene Thatsache bei den Alkalimetallen untersucht und gefunden, dass Lithium (das Metall geringster Dichte) fast absolut durchlässig ist, und dass man von diesem eine allmälige Abstufung beobachtet bis zu den edlen Metallen, welche factisch undurchgängig sind, und zwar gehört das Gold, welches für Licht etwas durchlässig ist, zu den undurchsichtigsten für die X-Strahlen. Verbinden sich die Metalle mit Säureradicalen, so zeigen sie dieselbe oder nahezu dieselbe Absorption, wie in unverbundenem Zustande; hiervon wurde in einer grossen Reihe untersuchter Fälle und zwar bei ameisensaurem und essigsaurem Lithium, Kalium, Natrium, Calcium, Zink, Aluminium und Blei keine merkliche Ausnahme gefunden. Das Verhalten der Salze gegen Röntgen-Strahlen war ein absolut anderes als gegen die gewöhnlichen Strahlen.

Die Reihenfolge der Absorption von X-Strahlen durch die Metalle hat man mit der Dichte der letzteren in Beziehung gebracht. Die Verff. fanden jedoch, dass bei den Alkalimetallen die Reihenfolge der Absorption: Lithium, Natrium, Kalium ist, während sie nach ihrer Dichte Lithium, Kalium, Natrium rangiren.

Um festzustellen, ob die Brechung der Metalle mit ihrem Atomgewicht oder mit ihren Aequivalenten in Beziehung steht, wurde sie bei Kalium und Calcium bestimmt, deren Atomgewichte 39 und 40, und deren Aequivalente bezw. 39 und 20 sind. Die Absorption der Röntgen-Strahlen durch die unverbundenen Metalle und durch ihre Salze war etwa die gleiche für Schichten, die den Atomgewichten entsprachen, während sie in Dicken entsprechend ihren Aequivalenten differirten. Dasselbe Resultat wurde, wenn auch weniger deutlich, bei den drei Metallen Natrium, Magnesium und Aluminium gefunden. Die Reihenfolge der Absorption der X-Strahlen durch die unverbundenen Metalle und durch ihre Salze ist factisch diejenige ihrer Atomgewichte, aber die Grösse der Absorption wächst schneller als die der Atomgewichte.

Das allgemeine Gesetz, das aus den Versuchen sich zu ergeben scheint, lautet, dass die Absorption eines trockenen Salzes eine additive Eigenschaft ist, sie gleicht der Summe der Absorptionen seiner beiden Constituenten. Die Absorption einer Lösung ist scheinbar die des Salzes plus der des Lösungsmittels.

W. Spring und L. Romanoff: Ueber die Löslichkeit von Blei und Wismuth in Zink. Nachweis einer kritischen Temperatur. (Zeitschrift für anorganische Chemie. 1896, Bd. XIII, S. 29.)

Die Untersuchungen der Legirungen haben sämmtlich zu dem Ergebniss geführt, diese Körper als gegenseitige Lösungen von Metallen während ihrer durch Schmelzung bewirkten Verflüssigung aufzufassen. Man hat nun beim Studium der Löslichkeit von Flüssigkeiten zwischen unendlich mischbaren und nur theilweise mischbaren Flüssigkeiten zu unterscheiden gelernt; erstere lösen sich in jedem Verhältniss, ohne dass durch Stehenlassen eine Trennung nach der Dichte wieder eintritt, die letzteren lösen sich nur in beschränkten, von der Temperatur abhängigen Verhältnissen. Wasser und Alkohol sind unendlich mischbar, Wasser und Aether nur beschränkt; letztere Mischung scheidet sich bald in zwei Schichten, von denen die untere Wasser mit etwa 1,2 Proc. Aether in Lösung, die obere Aether mit 3 Proc. Wasser ist. Alexejeff hatte gefunden, dass für jedes Paar nicht mischbarer Flüssigkeiten die Löslichkeit mit der Temperatur wächst und dass für jedes eine (kritische) Temperatur existirt, jenseits welcher die Flüssigkeiten sich nicht mehr trennen, unendlich mischbar sind.

Auch unter den geschmolzenen Metallen giebt es einige, z. B. Blei und Zinn, Kupfer und Zink, die in allen Verhältnissen mischbar sind und sich nicht nach ihren specifischen Gewichten trennen; andere hingegen, z. B. Blei und Zink, Wismuth und Zink, trennen sich, sobald man aufhört, die geschmolzene Mischung umzurühren; sie verhalten sich wie theilweise mischbare Flüssigkeiten. Die Herren Spring und Romanoff legten sich nun die Frage vor, ob die von Alexejeff

für nicht mischbare Flüssigkeiten gefundene Gesetzmässigkeit auch für die geschmolzenen Metalle gelte, ob auch ihre Löslichkeit mit der Temperatur zuuimmt und ob eine Temperatur existirt, jenseits welcher sie unendlich mischbar werden.

Die Versuche wurdeu in der Art angestellt, dass man zuerst die geschmolzenen Metalle bei constanter Temperatur verrührte, dann bei dieser Temperatur eine längere Zeit stehen liess, bis eine Scheidung nach dem specifischen Gewicbt eingetreteu war; hierauf wurden aus der oberen und aus der unteren Schicht eine Probe entnommen nnd nach dem Erkalten analysirt. Da die zur Untersuchung verweudeten Metalle Wismuth, Blei und Zink bezw. bei 268°, 334° und 419° schmelzeu und Zink bei etwa 1000° siedet, so waren für die Versuchstemperaturen der Grenzen 268° und 1000° gegeben. Die erforderlichen Temperatureu wurden im Seegerschen Gasofen erzielt nnd durch Regulirung des Gaszutrittes constant gehalten; gemessen wnrden sie unter 500° durch ein Quecksilberthermometer mit comprimirtem Stickstoff, die höheren Temperatnren nach calorimetrischer Methode mittels eines Platinkügelchens. Die bezüglichen Proben wurden in der Weise entnommen, dass zuerst mit einem erwärmten Eisenlöffel von der oberen Schicht eine Probe geschöpft wurde, während der Tiegel im Ofen stand; dann liess man dnrch eine Seitenöffnung die obere Schicht abfliessen und konnte schon nach einer Minute aus der freigelegten, unteren Schicht die zweite Probe schöpfen. Die Versuche wurden bis zu 900° angestellt.

Die bei den Analyseu gefundene, procentische Zusammensetzung der Proben ist in einer Tabelle wiedergegeben. Für das Paar Wismuth-Zink und für das Paar Blei-Zink sind die bei den einzelnen Temperaturen beobachteten Zusammensetznngen der oberen und der unteren Schicht angegeben. Trägt man die Resultate graphisch auf, indem die Temperaturen als Abscissen und die Bestandtheile derselben Schicht als Ordinaten genommen werden, so hat man für jede Temperatur zwei Punkte, von denen der eine z. B. die Löslichkeit des Bi in Zn, der andere die des Zu in Bi ausdrückt. Die Cnrve zeigt die gegenseitige Löslichkeit der beiden Metalle; die Bogen treffen in der Figur zusammen, nnd bei deu Temperaturen jenseits des Vereinigungspunktes sind die Metalle in allen Verhältnissen mischbar. Der Beweis konnte für das Paar Wismuth-Ziuk geführt werden; denn bei 850° war ebenso viel Wismuth als Zink in der Lösung. Die Curven zeigen die vollkommenste Analogie mit denen, welche Alexejeff für die nicht mischbaren Flüssigkeiten gezeichuet hat. Die Bilduug von Legirungen ist also den Gesetzen der Flüssigkeitslösungen unterworfen.

T. H. Morgan: Ueber die Erzeugung künstlicher Astrosphären. (Archiv für Entwickelungsmechanik. 1896, Bd. III, S. 339.)

Ueber die Natur der sonnenförmigeu Strahlungen, welche bei der indirecten Zelltheilung die Pole der Spindel umgeben, ist schon viel geschrieben worden, ohne dass das Wesen dieser Erscheiuung bisher genügend aufgeklärt werden konnte. Seit einiger Zeit hat man versnncht, der Lösung dieser Aufgabe auf experimentellem Wege näher zu kommen, und auch die vorliegende Abhandlung enthält eineu solchen Versuch. Herr Morgan experimentirte mit Eiern von Seeigeln (Sphaerechinus granularis) und Seescheiden (Phallusia mammillata). Die befruchteten Seeigeleier wurden erst kurze Zeit in gewöhnlichem Seewasser belassen und dann in Seewasser gebracht, welchem auf 100 cm³ 1,5 g Kochsalz zugesetzt waren. In dieser Flüssigkeit erlitten die Eier auffällige Veränderungen, ohne sich der Furchung zu unterziehen. Im Protoplasma erschieneu helle, stark lichtbrechende Tröpfchen, die sich zu kleineren und grösseren Grupnen zusammenhäufeu. In diesen macht sich dann eine strahlige Anordnung bemerkbar und bei manchen von ihneu sondert sich ausserdem bald ein heller Innenraum von einer dunkeln Randzone. Diese Gebilde zeigen jetzt thatsächlich eine grosse Uebereinstimmnng ihres Baues mit den Polstrahlungen der Spindelu, durch Zusammenfliessen kleinerer oder grösserer Sterne gebildet. Späterhin lösen sich die wenigeu grössereu Strahlensysteme wieder auf, nm abermals eine grössere Anzahl kleinerer Sterne zu bilden. Auch diese Sterne sind wie die früheren den echten Astrosphären sehr ähnlich. Im Mittelpnnkt liegt ein dem Centrosoma vergleichbares, dunkles Körperchen. Dasselbe ist von einem hellen Hof umgeben und von hier geht das Strahlensystem aus, gauz wie bei den Polstrahlungen einer Kernspindel. Es muss bemerkt werdeu, dass der Ei- uud Spermakeru iu diesen Präparaten noch vorhanden sind und bisher ungetheilt blieben, obwohl bis zu neun Stunden seit der Vornahme der Befruchtung vergingen.

Wie in den befruchteten, so treten bei gleicher Behandlung auch in den unbefruchteten Eiern die Strahlensysteme anf, doch geschieht dies langsamer und die entstehenden Sterufigureu sind weniger deutlich ausgeprägt. Unreife Eier bringen bei der Behandlung mit Kochsalzlösung überhaupt keine Astrosphäreu zur Ausbilduug, dagegen treteu bei ihnen im Nucleolus des Keimbläschens kleine, dnnkle, von einem hellen Hof umgebene Gebilde auf, die den Centrosomen nicht unähnlich sind, obwohl kein Grund zu der Anuahme vorliegt, dass man es wirklich mit solchen zu tbun hat.

Wenn der Verf. die mit Kochsalzlösung behandelten Eier wieder in gewöhnliches Seewasser zurückbrachte, so verschwanden die Strahlungen in dem umgebenden Protoplasma. Wurden die Eier nicht zu lange iu der Kochsalzlösnng gehalten, so trat eine, allerdings mehr oder weniger unregelmässige Furchung ein; hatten die Eier aber zu lange in der Kochsalzlösung gelegen, so zerfielen sie nnr in kernlose Plasmakugeln. Zwischen dieser Theilung des Eies und den künstlichen Strahluugen vermochte Herr Morgau keine Beziehungen aufzufinden, obwohl man von vornherein vielleicht annehmen möchte, dass solche Beziehungen vorhanden sein könnten, wenn doch einmal eine Theilung des Protoplasmas stattfindet. Das Verschwindeu der Strahlungen beim Zurückbringen der Eier aus Kochsalzlösung in gewöhnliches Seewasser spricht dafür, dass dicse Strahlungeu nicht vom wirklichen Centrosomeu hervorgebracht werdeu.

Die bisher besprochenen Mittheilungen des Verf. beziehen sich auf die Eier des Sphaerechinus, docb zeigen sich auch bei Phallusia ganz ähnliche Erscheinungeu. Werden die unbefruchteten Eier dieser Ascidie in die Kochsalzlösnng gebracht, so bilden sich die gleichen Körnchengruppen und Strahlungen wie bei den Seeigeleiern. Nach längerem Liegen der Eier in der Lösung fliessen dic kleineren auch hier zu grösseren Sternen zusammen, um sich schliesslich zu einem einzigen, sehr umfangreichen Strahlensystem zu vereinigen, welches dem Mittelpunkt des Eies nahe liegt.

In einem allgemeinen Theil erörtert der Verf. die hauptsächlichsten, über Entstehnng nnd Bau der Astrosphären gemachten Angaben und vergleicht diese mit seinen eigenen, bei der Hervorbringuug der künstlichen Strahlensysteme gemachteu Erfahrungeu. K.

M. Braun: Ueber einen proliferirenden Cysticercus aus dem Ziesel. (Zool. Anzeiger. 1896, Bd. XIX, S. 417.)

In der Achselgrnbe eines Spermophilus citillus und zwar in einem allseitig abgeschlossenen, bindegewebigen Sacke fand der Verf. mehrere Hundert verschiedeu grosse Cysticerken lose neben einander liegeud. Die kleinsten von ihnen waren nur hirsckorngross mit und ohne Anlage des Kopfzapfens; daneben fanden sich grössere mit ausgebildetem Kopfzapfen und völlig entwickelte Finuen, daruuter zwei- und mehrköpfige Exemplare. Aus diesem

Auftreten so vieler Finnen in enger Nachbarschaft schloss Herr Braun, dass hier wohl eine Vermehrung des Bandwurms im Cysticercusstadium stattgefunden haben müsse. Zahlreiche Exemplare zeigten am Hinterrande hohle Anhänge von ovaler oder kugeliger Form, welches Verhalten schon auf die Fähigkeit einer äusseren Knospung hinwies. Durch Einschnürung der Verbindungsstelle lösten sich die Knospen von der Blase ab und zwar noch ehe sie den Kopfzapfen in sich entstehen liessen. Dieser bildete sich dann später. Bleibt die Knospe jedoch in Verbindung mit der Blase, wie dies ebenfalls vorkommt, so entstehen die zweiköpfigen Blasen. Auch mehrköpfige Blasen kommen vor. Dieses Verhalten vermag sich der Verf. nur so zu deuten, dass alle die kleineren oder grösseren Cysticerken von einer einzigen Finne abzuleiten sind, welche sich aus der Larve herausgebildet hatte. Zu vergleichen sind die Verhältnisse mit dem der Finnen von Taenia coenurus und echinococcus, bei welchen ebenfalls durch Knospung neue Blasen und viele Kopfzapfen gebildet werden, nur mit dem Unterschiede, dass dieser Vorgang sich bei den genannten Bandwürmern im Innern der Cysticercushlase abspielt, hier jedoch die Knospung eine äussere ist.

Um festzustellen, welchem Bandwurm die Finnen angehören, machte der Verf. Fütterungsversuche, indem er je 15 bis 20 ausgebildete Finnen an einen Hund, drei junge Füchse und zwei Marder verfütterte, wovon jeder der Füchse eine Anzahl Bandwürmer enthielt, die als Taenia crassiceps bestimmt wurden. Dieser Befund lässt sich mit früheren Beobachtungen vereinigen, nach welchen ähnliche proliferirende Cysticerken in der Feldmaus, Wasserratte und im Maulwurf vorkommen, die man infolge der Uebereinstimmung in der Bewaffnung der Kopfzapfen oder durch Fütterungsversuche als zu Taenia crassiceps zugehörig erweisen konnte. Durch den Fund des Verf. ist also für diesen Bandwurm ein neuer Zwischenwirth festgestellt und ausserdem hat die Kenntniss der merkwürdigen, sich auf ungeschlechtlichem Wege vermehrenden Bandwürmer bezw. Finnen eine weitere Bereicherung erfahren. K.

Eduard Hoppe: Regenmessung unter Baumkronen. (Mittheilung aus dem forstlichen Versuchswesen Oesterreichs. Mariabrunn 1896. S.-A.)

In der vorliegenden Abhandlung handelt es sich um die Ermittelung der richtigen Durchschnittswerthe der in einem Bestande durch die Baumkronen dringenden Niederschlagsmengen. Hierzu bedarf es offenbar einer grösseren Anzahl von Ombrometern, da diese Messung von den verschiedensten Factoren, z. B. der Entwickelung der Baumkronen u. s. w., abhängt. Das Verhältniss der in den Wald eingedrungenen Niederschlagsmengen zu den im freien zu Boden gelangenden ist ferner von der jeweiligen Regenergiebigkeit abhängig. Je stärker der Regenfall, desto mehr Wasser durchdringt die Kronen. Der Betrag des von den Baumkronen zurückgehaltenen Wassers ist ferner in hohem Grade von dem Bestande abhängig. Im Buchenwalde wird schon bei schwachen Regenfällen Wasser den Stämmen entlang zu Boden geleitet, während bei Nadelwäldern die Wasserzufuhr an den Hochstämmen erst bei Regen von über 10 mm beginnt. Ebenso dringt in Buchenbeständen mehr Wasser durch die Kronen hindurch als in Fichten- und Föhrenbeständen.

Dies ist der wesentliche Inhalt der vorliegenden Arbeit, welche besonders für Forstbeamte von praktischem Interesse sein dürfte. G. Schwalbe.

Literarisches.

H. Rodewald: Untersuchungen über die Quellung der Stärke. 8°. 87 S. (Kiel 1896, Lipsius & Tischer.)

Nach streng physikalischen Methoden hat Herr Rodewald die Quellung der Stärke in verschiedenen Zuständen der Trocknung untersucht und in mustergültiger Weise an einer organisirten Substanz eine Erscheinung studirt, welche, wie am Schlusse angedeutet werden soll, nach den verschiedensten Richtungen ein hohes biologisches Interesse besitzt. Die kleine Schrift, in welcher diese Untersuchung monographisch behandelt ist, zerfällt in sieben Abtheilungen, von denen die erste die Bestimmungen des Ausdehnungscoëfficienten, die zweite die Wärmemessungen und zwar die Messungen der specifischen Wärmen der Stärke im trockenen, gequollenen und verkleisterten Zustande und die der Quellungswärme enthält; in den folgenden Abschnitten werden die specifischen Volumina und der Wassergehalt der Stärke im Quellungsmaximum bestimmt, sodann werden nach der mechanischen Wärmetheorie die Gleichungen für die Quellungserscheinungen entwickelt und in dieselben die durch die Messung gefundenen Werthe eingesetzt; der letzte Abschnitt bringt eine Zusammenstellung der Resultate, welcher hier das folgende entnommen ist.

Der mittlere Ausdehnungscoëfficient der gequollenen Stärke, bezogen auf eine 8 Stunden bei 100° getrocknete Substanz vom specifischen Volumen 0,6227 unter Wasser, zwischen den Temperaturen 15° und 25° ist gleich 0,0003989. — Die specifische Wärme von Stärke, die 10 Tage im Vacuumexsiccator zwischen concentrirter Schwefelsäure getrocknet worden und ein specifisches Volumen von 0,67349 besitzt, ist zwischen den Temperaturen 0° und 100° $= 0{,}2786 + 0{,}0006\,t$. Stärke, die 21 Tage im Exsiccator getrocknet war, hatte zwischen 0° und 60° die specifische Wärme $0{,}2681 + 0{,}00075\,t$. Gequollene Stärke hatte, bezogen auf einen Trockenzustand nach zehntägigem Trocknen, die specifische Wärme $0{,}3059 + 0\,001254\,t$, und Stärkekleister, auf denselben Trockenzustand bezogen, hatte die specifische Wärme $0{,}3148 + 0{,}001331\,t$ zwischen 0° und 100°. — Die Quellungswärme einer Stärke, deren specifisches Volumen 0,6710 war, betrug 24,02 cal.; die einer solchen, deren specifisches Volumen 0,6665 war, 19,4 cal. — Das specifische Volumen der Stärke unter Wasser schwankte je nach dem Trockenzustande, auf den es bezogen wurde, zwischen 0,6156 und 0,6227; unter Chloroform oder Petroläther zwischen 0,6665 und 0,6997. — Der Wassergehalt der Stärke im Quellungsmaximum lag zwischen 36 und 41 Proc.; der wahrscheinlichste Werth schien 36 Proc. zu sein.

Durch Rechnung abgeleitet wurden die nachstehenden Werthe: Der Compressihilitätscoëfficient der gequollenen Stärke entsprach einer Volumverminderung von 0,00002464 unter dem Drucke von 1 Atm. — Der Unterschied der beiden specifischen Wärmen der trockenen und gequollenen Stärke, auf gleichen Trockenzustand bezogen, berechnete sich auf 0,0461. — Wenn gequollene Stärke so eingeschlossen ist, dass sich das Volumen nicht ändern kann, steigt der Druck, wenn sich die Temperatur um 1° erhöht, durchschnittlich um 65890 g pro cm². — Die Aenderung der Quellungswärme mit der Temperatur berechnet sich bei maximaler Arbeitsleistung zu — 0,0358 cal., ohne Arbeitsleistung zu — 0,0461 cal. — Der mittlere Druck, unter dem das in die Stärke eingetretene Wasser steht, beträgt 2137 Atm. — Die maximale Arbeit, die eine Stärke, deren Quellungswärme 24 cal. beträgt, zu leisten vermag, berechnet sich auf 116300 gcm. Danach ist der grösstmögliche Nutzeffect beim Uebergang von Wärme in Arbeit, der bei der Quellung erreicht werden kann, = 11,4 Proc.

„Die vorstehenden Resultate sind unabhängig von irgend einer Hypothese über den Anbau des Stärkekorns. Lehnen wir uns aber an die Hypothese von Naegeli an, nach der das Stärkekorn aus Gruppen von Molecülen, die unter sich krystallartig zu Micellen, zwischen die beim Quellen Wasser eindringt, verbunden sind, so würde der mittlere Druck zwischen den Micellen nach vorstehenden Bestimmungen 2137 Atm. betragen. Das ist der mittlere Druck. In der Nähe der Micellen muss er

erheblich höher sein und in grösserer Entfernung geringer. Es liegt auf der Hand, dass derartige Drucke für die Richtung chemischer Reactionen nicht gleichgültig sein können. Im Protoplasma der Zelle herrschen gewiss ähnliche Verhältnisse, wenngleich die Constanten andere sein können und wahrscheinlich sind.

Was das Moleculargewicht der Stärke anbetrifft, so lassen die Resultate dieser Untersuchung den Schluss zu, dass beim Verkleistern das Moleculargewicht verändert wird. (Auch nach Naegeli tritt beim Verkleistern ein Zerfallen der Micellen in kleinere ein.) Denn beim Verkleistern vergrössert sich, wie nachgewiesen wurde, die specifische Wärme, mithin auch die Quellungswärme und damit die Entropiefunction. Es tritt ein neuer, nicht rückgängig zu machender Gleichgewichtszustand ein, der, da alles andere unverändert bleibt, nur in der Aenderung der Moleculargrösse seinen Grund haben kann.

Was das Problem der Entstehung der Muskelkraft betrifft, so lassen diese Untersuchungen natürlich keine directen Schlüsse zu, da die Muskeln nicht aus Stärke bestehen. Auch ist der Nutzeffect bei den Muskeln erheblich grösser, als er bei der Quellung der Stärke erreichbar ist; es müssen Untersuchungen an Muskelsubstanz selbst darüber entscheiden, ob durch die bei der Quellung sich entwickelnden Kräfte die Muskelarbeit erklärt werden kann oder nicht.

Um endlich eine technische Anwendung zu gehen, so sieht man, welch kolossalen Druck man anwenden müsste, wollte man aus der Stärke durch Pressen (anstatt durch Verdunsten) das Wasser entfernen. Die aufzuwendende Arbeit würde indessen beim Pressverfahren geringer sein, als beim Trocknen. Um die 0,36 g Wasser, die 1 g Stärke aufnimmt, durch Pressen zu entfernen, bedarf man einen Arbeitsaufwand von 24 cal.; um sie durch Verdunsten zu entfernen, kommt noch die Verdampfungswärme des Wassers mit circa (je nach der Temperatur) 216 cal. hinzu. Indessen müssen jene 24 cal. beim pressen als Arbeitseinheiten zur Verfügung stehen. Von Verlusten ist hierbei natürlich abgesehen."

Aus vorstehendem ist zu entnehmen, welch weite Kreise die gründliche Untersuchung des Herrn Rodewald interessiren muss. Es ist daher dankbar anzuerkennen, dass er dieselbe nicht in einer Facbzeitschrift, sondern als besondere Broschüre veröffentlicbt und dadurch Jedermann leicht zugänglich gemacht hat.

K. **Futterer**: Das Erdbeben vom 22. Januar 1896 nach den aus Baden eingegangenen Berichten dargestellt. 8°. 197 S. 2 Karten. (Karlsruhe 1896, Braun.)

In Baden und Schwaben, den Vogesen und Ost-Frankreich hat am 22. Januar 1896 ein Erdbeben stattgefunden, das infolge der Form seines Auftreteus eine ziemliche theoretische Bedeutung hesitzt. Ueber seine Ausdehnung und seinen Verlauf ist hier hereits nacb Gerland berichtet (Rdsch. XI, 604). In der vorliegenden Arbeit ist nur der badische Antheil dieses Bebens berücksichtigt. Wie für das, fast genau ein Jabr früher eingetretene Beben jener Gegenden vom 13. Januar 1895, so liegt auch für dieses das Epicentrum im Schwarzwalde, an der Südostseite des Feldbergmassivs. Die Umgebung des Titi-Sees, von Neustadt und Lenzkirch umfasst dieses am stärksten erschütterte Gebiet. Geologisch ist dasselbe gekennzeichnet durch sehr verwickelte Lagerungsverhältnisse und starke Störungen des Gebirgsbaues. Soweit dann das krystalline Grundgebirge, der Gneis und Granit, dort reicht, soweit ist auch noch eine stärkere Erschütterung eingetreteu. Der ganze Schwarzwald also, vom Renchthal an südlich bis zum Rheinthale und ebenso westlich his zur Rheinebene, ist stark erschüttert worden. Sowie aber die von dem epicentralen Gebiete radial ausgehenden Bewegungen an die bekanuten, den Verlauf des Rheinthales begleitenden Verwerfungen herautraten, wurden sie gebrochen und in die etwa nordsüdliche Richtuug dieser Verwerfungen abgelenkt. Durch Interferenzwirkungen entstand dann längs dieser N—S-Linie eine grössere Anzahl von Punkten, an denen die Bewegung wieder auf einc gesteigerte Höhe hinaufgeschraubt wurde.

Das eigentliche Centrum des Bebens dürfte unter dem epicentralen Gebiete in ziemlich grosser Tiefe liegen. Es ist das wahrscheinlich, weil die Erschütterung auf grosse Entfernungen hin fast gleichzeitig an die Erdoberfläche gelangte. Bemerkenswerth ist der Umstaud, dass das uachts um 12 Uhr 50 Minuten eintretende Hauptbeben gefolgt war von einer ziemlichen Anzahl kleinerer Nachbeben, welche nachts von 1 bis 3 Uhr ungefähr jede Viertelstunde sich wiederbolten; nur nach 2 Uhr erfolgte eine halbstündige Pause. Im allgemeinen umfasste jedes spätere Nachbeben ein immer kleineres Gebiet als das vorausgehende, so dass die Erschütterungskreise dieser Nachbeben sich mehr und mehr auf das Epicentrum am Feldberg zurückzogen.

Bereits vorher ist angedeutet wordeu, dass das epicentrale Gebiet eiu solches starker Störung der Lagerungsverhältnisse ist. Offenbar ist denn auch dieses Beben, ebenso wie das vom 13. Januar 1895, durch einen weiteren Vollzug dieser Störungen hervorgerufen worden. Anderer Ansicht ist Gerlaud (Rdsch. XI, 604), der Explosiouen als Ursache dieses Bebens vom Jahre 1896 ansieht. Für das genannte Beben von 1895 wollte Langenbeck die Erdbebenaxe in der zwischen Gneis und Granit verlaufenden Grenzliuie sehen. Alleiu der Verf. weudet sich gegen eine solche Auffassung, indem er hervorhebt, dass längs dieser Linie der Granit einstmals durch Druckkräfte nur eine andere Structur erlangt habe, also nur in Gneis umgewandelt worden sei, dass aber nicht eine tektonische Linie, ein Bruch, zwischen beideu Gesteinen verlaufe. Branco.

Vermischtes.

Gleichzeitige wissenschaftliche Luftballon-Fahrten, sowohl in bemannten wie in unhemannten Ballons, waren von der letzten interuationalen Meteorologen-Conferenz zu Paris (Rdsch. XI, 617) als höchst wünschenswertb anerkaunt, und mit der Förderung derselben wurde eine hesondere Commission beauftragt. Nach einem kurzeu, vorläufigen Berichte des Herrn Mascart ist ein erster Versucb in der Nacht vom 13. zum 14. November gemacht worden. Bemannte Ballons stiegen auf in Berlin, München, Warschau und Petersburg, unbemannte in Paris, Berlin, Strassburg und Petersburg. Jede Fahrt wird einer besouderen wissenschaftlichen Untersuchung unterzogen werden, doch wird es sicherlich interessiren, schon jetzt ihre hauptsächlichsten Ergebnisse kennen zu lernen. Von den bemannten Ballons hat der Berliner eine Höhe von 5650 m erreicht und daselbst eine Temperatur von —24,4° beobachtet; der in München stieg 3500 m hoch und fand —6,5°; der iu Warschau hat —20° in 2000 m Höhe heobacbtet; der Petersburger erreichte 5000 m und hat —27,5° iu 4300 m erhalten. — Die Beobachtungen der unhemannten Ballons, die aus den Angaben der Registrirapparate abgeleitet werden, bedürfen bezüglich der Temperatur einer sehr eingehenden Discussion wegen der Reif- und Schnee-Ablagerungen, welche die Resultate beeinflusseu können. Der Ballon von Petersburg zerplatzte kurz nach seiner Abfahrt; der von Berlin stieg bis 6000 m und gab als uiedrigste Temperatur —24° an; der von Strasshurg hat 7700 m erreicht und in der Höhe von 6000 m die Temperatur —30° verzeichuet; der Ballou von Paris erreichte eine Höhe von 15000 m und gah eine Temperatur von —60°. (Compt. rend. 1896, T. CXXIII, p. 918.) — Wir hoffen auf die Ergebuisse dieser ersten gemeiusamen, nächtlichen Luftballonfahrt zurückkommen zu können, wenn die Beobachtungen specieller untersucht und veröffentlicht sein werden.

Bei der Untersuchung des elektrischen Widerstandes von Wismuth bei verschiedenen Temperaturen bis hinab zu den tiefsten der flüssigen Luft hatten die Herren James Dewar und J. A. Fleming gefunden, dass die durch verschiedene chemische Mittel möglichst rein dargestellten Proben eine Abnahme der Widerstandsfähigkeit beim Abkühlen bis auf -80^0 zeigten, bei weiterem Abkühlen aber nahm die elektrische Leitfähigkeit wieder zu. Dieses auffallende Verhalten liess bei dem grossen Einfluss von Beimengungen auf das elektrische Leitvermögen erwarten, dass ganz reines, elektrolytisch gewonnenes Metall einen anderen Verlauf der Widerstandscurve darbieten würde. Die Verff. liessen sich einen 80,85 cm langen und 0,05245 cm dicken Draht aus reinem, elektrolytischem Wismuth anfertigen und fanden bei der Untersuchung desselben, dass die Widerstandsfähigkeit dieses reinen Metalls kein Minimum aufweist, sondern bis zu den niedrigsten Temperaturen der flüssigen Luft vollkommen regelmässig abnimmt und zwar in solcher Weise, dass das Metall wahrscheinlich keine Ausnahme bildet von der allgemeinen Regel, nach welcher die Widerstandsfähigkeit der reinen Metalle beim absoluten Nullpunkt verschwindet. Das reine, elektrolytische Wismuth zeigte auch im ganzen eine geringere Widerstandsfähigkeit als das chemisch rein dargestellte. — Mit diesem reinen Material wurden auch ältere Versuche über den Einfluss eines Magnetfeldes auf den elektrischen Widerstand bei verschiedenen Temperaturen wiederholt; hierbei zeigte sich, dass bei gewöhnlicher Temperatur ein Magnetfeld von 2750 C G S-Einheiten den Widerstand des elektrolytischen Wismuths nur um 6 Proc. erhöhte; bei der Temperatur der flüssigen Luft war der Widerstand mehr als $4^1/_2$ mal so gross geworden, wie ohne Magnetfeld. Es scheint danach, dass reines Wismuth, welches bei der Temperatur des absoluten Nullpunktes höchst wahrscheinlich ein vollkommener Leiter wird, in einen Nichtleiter verwandelt werden würde, wenn man dasselbe gleichzeitig in ein Magnetfeld von genügender Stärke bringt. (Proceedings of the Royal Society. 1896, Vol. LX, p. 72.)

Calorimetrische Messungen an einem winterschlafenden Murmelthier, das aber wegen der vorgerückten Jahreszeit bereits im Stadium des Halbschlafes sich befand, wurden von Herrn U. Dutto im physiologischen Institut zu Bonn ausgeführt. Mit dem d'Arsonvalschen Calorimeter wurde z. B. am 20. Mai, als das Gewicht des Thieres 1034 g und seine Temperatur in der Inguinalfalte 35,2° war, während die Aussentemperatur 15° betrug, aus einer grösseren Reihe von Messungen eine stündliche Wärmeabgabe von 7,95 Cal. gefunden. Zum Vergleich untersuchte Herr Dutto die Wärmeabgabe eines ungefähr gleich schweren Kaninchens, und fand am 3. Juni [die Lufttemperatur ist nicht angegeben] bei einem Gewicht von 1070 g und einer Temperatur in der Schenkelbeuge von 39,3° eine stündliche Wärmeabgabe von 5,77 Cal. Es folgt aus den Versuchen, „dass die Kaninchen von gleichem Gewicht mit dem des Murmelthieres und mit gleichfarbigem Pelz eine geringere Wärme abgaben, obwohl ihre Temperatur 4° oder 5° höher war als die des Murmelthieres“. Dieser Schluss wurde erwiesen durch die gleichzeitigen Versuche, zu denen die zwei gleichen Behälter des d'Arsonvalschen Calorimeters Gelegenheit gaben. In den einen wurde ein Kaninchen von 950 g Gewicht und 39° Temperatur in der Schenkelbeuge gebracht, in den anderen das Murmelthier von 950 g Gewicht und 35° Temperatur; die vielen Diagramme, die erhalten wurden, zeigten, dass das Murmelthier mehr Wärme abgab als das wärmere Kaninchen. (Rendic. dell' Accad. dei Lincei. 1896, Ser. 5, Vol. V (2), p. 270.)

Der jüngst verstorbene Alfred Nobel hat sein Vermögen im Betrage von 35000000 Kronen (über 39000000 Mark) der Universität Stockholm vermacht, mit der Bestimmung, dass die jährlichen Zinsen in fünf gleichen Theilen als Preise vertheilt werden, von denen drei den bedeutendsten Entdeckungen im Gebiete der Physik, der Chemie und der Physiologie oder Medicin, der vierte der bedeutendsten literarischen Leistung auf gleichem Gebiete zufallen sollen.

Die Wittwe des jüngst verstorbenen Baron Moritz Hirsch in Wien hat dem Institut Pasteur 2000000 Fr. geschenkt, welche die Erweiterung der chemischen und biologischen Laboratorien und eine bessere Dotirung der Professoren des Instituts ermöglichen.

Die Petersburger Akademie der Wissenschaften hat die Herren Collandreau, Professor der Astronomie in Paris, Sophus Lie, Professor der Mathematik, und W. Ostwald, Professor der Chemie in Leipzig, Landolt, Professor der Chemie in Berlin, Karl Zittel, Professor der Paläontologie in München zu correspondirenden Mitgliedern ernannt.

Der Privatdocent an der Universität Göttingen, Dr. Burkhardt, ist als Professor der Mathematik an die Universität Zürich berufen.

Den Privatdocenten an der Universität Berlin, Dr. Martin Freund und Dr. Ludwig Plate, ist der Titel Professor verliehen.

Es habilitirte sich Dr. Gravelius aus Berlin für Mechanik und theoretische Physik an der technischen Hochschule in Dresden.

Am 19. Nov. starb zu Eperies der Nestor der ungarischen Botaniker, der Mykologe Dr. F. Hazslinszky.

Am 2. Januar starb zu Philadelphia der Professor der Chemie, Th. Wormley.

Am 7. Januar starb zu Giessen der ordentliche Professor der Mineralogie, Dr. Aug. Streng, 66 Jahre alt.

Der Professor der Anatomie an der Universität Bologna, Dr. Luigi Calori, ist gestorben.

Astronomische Mittheilungen.

Der Sternschnuppenschwarm der Leoniden hat im letzten November anscheinend nur wenige Meteore geliefert. So wurden in Dublin am 13. Nov. 22, am 14. Nov. 25 Leoniden in drei bis vier Stunden aufgezeichnet. In Funchal auf Madeira zählte W. Anderson am 13. Nov. 29 Leoniden ausser 27 anderen Meteoren während vier Beobachtungsstunden, und 12 Leoniden unter 27 Sternschnuppen wurden von J. W. Meares in Calcutta am 14. Nov. von 14h 30m bis 16 h gesehen. Die dichteste Stelle des Schwarmes, durch welche die Erde im November 1866 hindurch lief, muss sich jetzt in der Entfernung des Saturn von der Sonne befinden, vorausgesetzt, dass die Bahn durch die Planetenstörungen nicht wesentlich verändert ist. G. J. Stoney hält es für möglich, dass diese Meteorwolke hinreichend viel Sonnenlicht reflectire, um mittels lichtstarker photographischer Apparate aufgenommen werden zu können. Nach einer von Wright berechneten Ephemeride würde die Wolke am 6. April dicht bei dem Sterne ι Virginis stehen; vorher befindet sie sich südöstlich, nachher nordwestlich von diesem Stern, sie durchläuft vom 1. Febr. bis 1. Mai eine Strecke von etwa 8° Länge. Dem Saturn ist der Schwarm jetzt viermal näher als der Sonne, so dass auf alle Fälle eine Ablenkung von der früheren Bahn eintreten wird. In gleicher Weise wird auch der Planet Jupiter wirken, dem sich die Meteorwolke nunmehr rasch nähern wird.

Durch photometrische Messungen ist nun die Lichtcurve des Veränderlichen W Delphini auf der Harvard-Sternwarte recht genau bestimmt worden. Der Stern ist 4,2 Tage hindurch 9,3. Grösse, im Minimum wird er 12. Grösse, sein Licht vermindert sich also um 2,7 Grössenklassen oder auf ein Zwölftel der vollen Helligkeit. Bei U Cephei beträgt die Abnahme im Minimum 2,45 Grössenklassen, bei Algol 1,04 und bei U Ophiuchi 0,66 Grössen; diese drei Sterne senden uns dann nur 10,5 bezw. 38 und 54 Proc. ihrer vollen Lichtstärke zu. Minima von W Delphini, die allerdings nur mit stärkeren Fernrohren zu beobachten sind, werden am 3. und 27. März, 20. April, 19. Mai und 12. Juni für uns auf Nachtstunden fallen. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XII. Jahrg. 30. Januar 1897. Nr. 5.

J. J. Thomson und **E. Rutherford**: Ueber den Durchgang der Elektricität durch Gase, die den Röntgenstrahlen ausgesetzt waren. (Philosophical Magazine. 1896, Ser. 5, Vol. XLII, p. 392.)

Die Leichtigkeit, mit welcher ein Gas durch Einwirkung und Abhaltung von Röntgenstrahlen in einen Leiter und einen Nichtleiter verwandelt werden kann, liefert ein sehr werthvolles Mittel zum Studium der Elektricitätsleitung in Gasen, und die Kenntniss der Eigenschaften der Gase in dem Stadium, in das sie durch die Strahlen versetzt worden, versprach weitere Aufschlüsse über dieseu Gegenstand. Die Verff. haben in dieser Absicht eine Reihe von Versuchen angestellt über den Durchgang der Elektricität durch Gase, die den Röntgenstrahlen ausgesetzt waren, und die Ergebnisse derselben solleu hier in Kürze mitgetheilt werden.

Zur Ausführung der Versuche diente ein geschlossenes Aluminiumgefäss vor dem Fenster, aus welchem die Röntgeustrahlen austraten; iu das Gefäss führte ein Rohr, durch welches Luft mit gemessener Geschwindigkeit geblaseu werden konnte; Staub wurde durch Glaswolle in der Röhre abgehalten. Die Luft trat aus dem Aluminiumgefäss durch ein zweites Rohr aus, an dessen Ende ein Apparat zur Messuug ihrer Elektricitätsleitung aufgestellt war. Gegen die directe Einwirkung der Strahlen war das Elektrometer sorgfältig geschützt; es trat nur Entladung des geladeuen Elektrometers ein, wenn die im Gefäss bestrahlte Luft in Beweguug versetzt wurde. Die Zeit, welche die Luft brauchte, um bis zum Elektrometer zu gelangen, betrug etwa $^1/_2$ Secunde; so lange behielt das Gas seine entladende Wirkung. Wurde das bestrahlte Gas durch eine auf Weissgluth erhitzte Porcellanröhre geleitet, so verschlechterte sich seine Leitfähigkeit nicht; liess man es hingegen durch Wasser perlen, so schien jede Spur vou Leitfähigkeit zu verschwinden. Ebenso verlor das Gas seiue Leitfähigkeit, wenn es durch eineu Pflock von Glaswolle gepresst wurde; befand sich hingegen der Pflock an einer Stelle, welche das Gas passirte, bevor es in dem Aluminiumgefäss der Wirkung der Strahlen ausgesetzt wurde, dann war die Leitungsfähigkeit nicht vermindert. Ein Diaphragma aus feiner Drahtgaze oder Musselin schien die Leitfähigkeit nicht zu beeinflussen.

Die Verff. liessen nun einen elektrischen Strom durch das durchstrahlte Gas gehen, indem sie hinter das Aluminiumgefäss ein Metallrohr einschalteten, in dessen Axe ein isolirter Draht ausgespannt war; dieser war mit dem einen Pol einer elektrischen Batterie verbunden, deren anderes Ende mit der Metallröhre verbunden war, so dass durch das Gas bei seinem Strömen durch die Röhre eiu elektrischer Strom hindurchging. Eiu Strom von wenigen Zellen reichte schon hin, um die Leitfähigkeit des Gases bedeutend zu verringern; vermehrte man die Zahl der Zellen, so konnte die Leitfähigkeit des Gases vollkommen zerstört werden. Diese Wirkung rührte vom Strome her, und nicht vom elektrischen Felde; deun wenn der Draht in der Röhrenaxe in ein Glasrohr eingeschlossen wurde, so dass die Leituug zwischen Draht und Röhrenwand unterbrochen war, während ein elektrisches Feld bestehen blieb, so ging das Gas hindurch, ohne seine Leitungsfähigkeit zu verschlechtern. Der Strom erzeugte dieselbe Wirkung im Gase, wie er sie in einer sehr verdünnten Lösung eines Elektrolyten hervorrufeu würde. Denken wir uns nämlich, dass anstelle des Gases eine Lösung durch die Röhre fliesst, dann wird die Lösung, wenn so viel Elektricität durch sie hindurchgegangen, um den Elektrolyten gauz zu zersetzen, bei ihrem Heraustreteu ein Nichtleiter sein, wie dies beim Gase der Fall ist. Die Analogie zwischen einer verdünnteu Lösung eines Elektrolyten uud eiuem Gase, das den Röntgenstrahlen ausgesetzt war, ist, wie sich weiter zeigte, eine sehr weitgehende und erwies sich werthvoll für die Erklärung der charakteristischen Eigeuschaften der Elektricitätsleitung der Gase.

Da die Röntgenstrahlen die Gase zu Leiteru machen, liefern sie ein Mittel, dieselben elektrisch zu laden. Umgieht mau nämlich eiuen isolirten, auf eiu hohes Potential geladeneu Draht mit eiuer Röhre aus einem nichtleitenden Stoffe, welche zu einem grosseu, isolirten Metallgefäss führt, das mit einem Elektrometer verbunden ist, so wird dieses abgelenkt, wenn man durch die Röhre in das Metallgefäss Luft bläst, welche Röntgenstrahlen ausgesetzt gewesen. Dies bewcist, dass das Gas im Gefässe mit Elektricität geladen war. Wurden die Röntgenstrahlen abgehalten und das Gas aus dem Gefässe herausgeblasen, so verschwand die Ladung. Eine störende Wirkung von Staub war hierbei ausgeschlossen.

Die Thatsache, dass der Durchgang eines elektrischeu Stromes durch ein Gas dessen Leitungsfähig-

keit zerstört, erklärt eine sehr charakteristische Eigenschaft der Elektricitätsleitung in Gasen, die den Röntgenstrahlen exponirt waren. Bei einer gegebenen Intensität der Strahlung überschreitet nämlich der elektrische Strom im Gase nicht ein bestimmtes Maximum, welches auch die elektromotorische Kraft sein mag; der Strom wird so zu sagen „gesättigt". Es ist klar, dass eine solche Sättigung eintreten muss, wenn der Strom die Leitfähigkeit des Gases zerstört, und dass das Strom-Maximum derjenige Strom sein wird, der in demselben Maasse die Leitfähigkeit zerstört, in dem diese Eigenschaft durch die Röntgenstrahlen erzeugt wird. In der Nähe des Sättigungspunktes wird der Strom grösser, wenn der Abstand zwischen den Elektroden grösser wird, ein scheinbares Paradoxon (dass eine dünne Luftschicht einen grösseren Widerstand bietet als eine dicke), das sich aber leicht erklärt, wenn man bedenkt, dass in einer dickeren Gasschicht mehr leitende Partikel enthalten sind als in einer dünneren, und der Strom, der zu ihrer Zerstörung erforderlich ist, muss daher auch grösser sein.

Die Messung der Entladungsgeschwindigkeit bei gesättigtem Strome gestattet eine Schätzung der im Gase vorhandenen, leitenden Partikel; denn in diesem Falle ist die Zahl der in der Zeiteinheit von den Strahlen gebildeten, leitenden Theilchen gleich der Menge des in derselben Zeit vom Strome zerstörten Elektrolyten. Die Verff. führten eine solche Rechnung für Wasserstoff unter bestimmten Versuchsbedingungen aus, und kamen zu dem Resultat, dass der Bruchtheil des elektrolysirten Gases nur ein Dreibilliontel ($1/3 \cdot 10^{12}$) der Gesammtmasse betrage. Hieraus wird es begreiflich, dass Versuche, ob durch die Röntgenstrahlen eine Aenderung des Druckes im Gase hervorgebracht werde, negativen Erfolg hatten. Die ausgeführte Schätzung giebt nur die Durchschnittszahl der leitenden Theilchen; und wenn der leitende Zustand ein intermittirender ist, ist zeitweise die Zahl dieser Molekeln eine bedeutend grössere. Für den intermittirenden Charakter des leitenden Zustandes haben die Verff. einen Versuch ausgeführt, der sich durch denselben einfach erklären lässt.

Das Verhältniss zwischen dem elektrischen Strome und der elektromotorischen Kraft ist für mehrere Gase und bei verschiedenen Intensitäten der Röntgenstrahlen bestimmt worden, und zwar für Chlor, Luft, Wasserstoff, Grubengas, Schwefelwasserstoff und Quecksilberdampf. Die beobachteten Werthe stimmten, den Umständen nach, ziemlich gut mit den aus der Theorie (der Elektrolyse) berechneten. Aus diesem Verhältniss liess sich nun, ähnlich wie man aus dem Grenzstrom eine Schätzung der Menge der leitenden Theilchen im Gase ausführen konnte, die Geschwindigkeit schätzen, mit der diese Theilchen sich bewegen. Nach der hierfür abgeleiteten Formel beträgt diese Geschwindigkeit bei bestimmten Annahmen für die Versuchsbedingungen für Luft etwa 0,33 cm/sec. bei einem Gefälle von 1 Volt pro Centimeter. Diese Geschwindigkeit ist sehr gross verglichen mit der Geschwindigkeit der Ionen im Elektrolyten; aber sie ist klein, verglichen mit der eines Atomes, welches eine Atomladung führt und durch ein Gas bei Atmosphärendruck sich bewegt; nach der kinetischen Gastheorie wäre diese Geschwindigkeit für Luft von der Ordnung 50 cm/sec. Dies Resultat scheint weiter in sich zu schliessen, „dass die geladenen Theilchen in dem den Röntgenstrahlen exponirten Gase die Mittelpunkte einer Gruppirung von einer beträchtlichen Zahl von Molekeln sind".

Welches auch die Grösse der elektromotorischen Kraft sein mochte, eine Verminderung der Intensität der Strahlen war stets begleitet von einer Abnahme des elektrischen Stromes im Gase. Wenn man nun die Intensität der Strahlen constant hielt, aber das Gas änderte, dann konnten die Curven, welche das Verhältniss des Stromes zur elektromotorischen Kraft ausdrücken, sich schneiden; dies war bei Luft und Wasserstoff der Fall, indem für schwache elektromotorische Kräfte der Strom in Wasserstoff grösser war als in Luft, während der Sättigungsstrom in Luft viel grösser war als in Wasserstoff.

Der Werth des Sättigungsstromes änderte sich beträchtlich in den verschiedenen, untersuchten Gasen; er war am kleinsten im Wasserstoff, am grössten in Quecksilberdampf, in welchem er fast 20 mal so gross war als in Luft. Von der Dichte der Gase schien er nicht allein abzuhängen, da er in Schwefelwasserstoff drei- oder viermal so gross war als in Luft, obwohl die Dichten dieser beiden Gase gleich sind. Die Gase, welche grosse Sättigungsströme hatten, waren solche, welche die Elemente enthielten, die im Vergleich zu ihrer Valenz eine abnorm grosse specifische Inductionscapacität besitzen.

Eine grosse Zahl von Versuchen wurde angestellt, um zu ermitteln, ob eine Polarisation existirt, wenn ein elektrischer Strom durch Gas hindurchgeht; die Verff. waren aber nicht imstande, sich von der Existenz einer solchen zu überzeugen. Das Fehlen der Polarisation schliesst in sich, dass die Ionen imstande sind, ihre Ladungen an die Metallelektroden abzugeben. Experimente mit elektrisirten Gasen zeigten jedoch, dass es sehr schwierig ist, eine elektrische Ladung von einem Gase auf ein Metall zu übertragen, wenn dieses nicht einer Strahlung ausgesetzt war, entweder dadurch, dass das Metall so stark erhitzt wurde, dass es leuchtend war, oder dass es ultraviolettem Lichte ausgesetzt wurde. Aber in dem Falle des Durchganges der Elektricität durch ein Gas, welches den Röntgenstrahlen ausgesetzt gewesen, erfolgte die Leitung auch, wenn das System nicht der directen Strahlung exponirt wurde; „wir halten es daher für wahrscheinlich, dass das Gas selbst strahlt, nachdem es den Röntgenstrahlen ausgesetzt gewesen".

Die Verff. konnten keine Wirkung eines magnetischen Feldes auf die Geschwindigkeit der Entladung entdecken; die Versuche waren mit magnetischen Kraftlinien parallel und senkrecht zu dem Strome und sowohl mit schwachen wie mit gesättigten Strömen angestellt. Die Entladungsgeschwindigkeit

in Luft, welche getrocknet war, indem sie drei Tage mit Phosphorpentoxyd in Berührung gestanden, unterschied sich nicht merklich von der in feuchter Zimmerluft.

F. Schaudinn: Ueber das Centralkorn der Heliozoen, ein Beitrag zur Centrosomenfrage. (Verhandlungen der deutschen Zoologischen Gesellschaft. 1896, S. 113.)

Die vorliegende Arbeit hat nicht nur Bedeutung für die Kern- und Theiluugsverhältnisse bei den einzelligen Thieren, sondern sie ist von ganz allgemeiuem Interesse, indem sie ein neues Licht auf die bei der Zelltheilung eine so wichtige Rolle spielenden Centralkörper oder Centrosomen wirft. Auch bezüglich des Auftretens des Centrosomas in der Zelle bringt sie ein wichtiges Ergebniss. Weiterhin erfährt man aus ihr neues über das Verhältniss der directen zur indirecten Kerntheilung (Amitose und Mitose) und lernt weitere Fälle kennen, in welchen die erstere von functioneller Bedeutung ist, was mau im allgemeinen, wenigstens für die Mesozoen, nicht anzunehmen geneigt ist.

Im Mittelpunkt des Körpers findet sich bei manchen Sonnenthierchen ein stark lichtbrechendes Korn, das sogenannte Centralkorn, von dem strahlenartig nach allen Seiten hin feine Fäden ausgehen und sich als Axenfäden in die Pseudopodien fortsetzen. Infolge des Vorhandenseins dieses Centralkorns und seines Strahlensystems vermag der Keru bei diesen Thieren keine centrale Lage einzunehmen, sondern er liegt stark excentrisch. Der Verf. giebt eiue genaue Beschreibung der Verhältnisse des Centralkorns und dessen Beziehung zu den Stacheln, worauf hier nicht eingegangen werden soll. Von Wichtigkeit sind die Erscheinungen, welche sich hei der Theilung des Heliozoons an dem Centralkorn ahspielen. Während der Theilung zieht das Thier seine Pseudopodien ein. Die ersten Veränderungen im Inuern des Körpers macben sich am Kern bemerkbar, dessen färbhare Suhstanz die vom „Knäuelstadium“ der indirecten Kerntheilung her bekannte Beschaffeuheit annimmt. Ungefähr gleichzeitig nimmt das Centralkorn die Hantelform an, streckt sich dann noch mehr und scbnürt sich iu der eingeengten Partie durch. So sind aus dem einen Centralkorn zwei Centralkörper mit je eiuem Strahlensystem entstanden, welche in ihrem ganzen Verhalten den bekannten Centrosomen gleichen und auch hei der sich nunmehr bald vollzieheuden Kern- und Zelltheilung dieselbe Rolle spieleu wie diese. Unterdessen ist nämlich der Kernfaden in zahlreiche stähchenförmige Chromosomeu zerfallen. Die beiden Centralkörper stellen sich an entgegengesetzten Polen des Kernes ein. Die Kernmembran ist zwar noch erhalten, aher schon ist im Kern eine Faserung zu erkennen, welche die Richtung der späteren Spindelfasern zeigt. Die Chromosomen ordnen sich in einer Aequatorialplatte an, die Kernmembran schwindet uud es kommt eine Kernspindel zur Ausbildung, wie man sie ganz entsprecheud von den Zellen der Metazoen kennt. Die beiden Centralkörper, welche durch Theilung des früheren Centralkorns entstanden, bildeu die Pole der Spindel. Der Kern hatte sich während dieser Vorgänge in die Mittc der Zellc verlagert, so dass hier jetzt die fertige Spindel gefunden wird. Die Zelle selhst hat sich schon etwas gestreckt uud beginnt sich leicht einzuschuüren, wenn die Aequatorialplatte sich iu die beiden Tochterplatten trennt. Mit deren weiterem Auseinanderrücken und der Neugestaltung der Tochterkerne wird die Einschnürung der Zelle stärker uud es erfolgt am Eude die vollständige Durchschuürung. Der Verf. kauu aus den mitgetheilten Beobachtungeu mit Recht schliesseu, dass die Kerntheilung bei den von ihm untersuchten Heliozoen im wesentlicben in derselben Weise wie die typische Mitose der Metazoenzellen verläuft und dass das Centralkorn dem Centrosoma der Metazoeuzellen entspricht.

Von grossem Interesse sind auch die Untersuchungen des Verf. über das Verhalten des Kerns und Centralkorns hei der Knospuug der Heliozoen. Es fällt auf, dass hierbei sich die Vorgänge anders vollziehen, obwohl der Knospungsvorgaug der Theilung sehr ähnlich ist und sich von ihr nur dadurch unterscheidet, dass das als Knospe abgetrennte Stück kleiner als sonst eines der Theilstücke ist.

Bei der Knospung werden die Pseudopodien nicht eingezogen. Das Centralkorn betheiligt sich nicht au der Knospung. Die Theilung des Kerns erfolgt hei der Knospung uicht wie bei der Theilung auf mitotischem Wege, sondern ist eine directe. Der Kern nimmt Hantelform an und schnürt sich durch. Auf diese Weise entsteht zunächst ein zweikerniges Individuum. Diese Theilung des Kerns kann sich noch wiederholen, so dass mehrkernige Thiere zu stande kommen; das Centralkoru jedoch ist stets nur in der Einzahl vorhanden. Ein Kern verbleibt im Thiere, der andere oder die anderen rücken au die Oberfläche, etwas Protoplasma wölbt sich vor und in diese Knospe hinein kommt der Keru zu liegen. Die Knospe schnürt sich dann allmälig vom Mutterthiere ab. Solcher Knospen köunen an einem Thiere bis zu 24 gebildet werdeu. Häufig kommt es vor, dass ein Thier, uachdem es zahlreiche Knospen gebildet hat, sich theilt und dieser Vorgaug ist deshalh von hesonderem Interesse, weil der Kern jetzt nach vorhergegangener, mehrfacher, directer Theilung sich wieder auf indirectem Wege theilt, wohei der his dahin unthätige Centralkörper wieder die ohen geschilderte Verwendung fiudet.

Das zuletzt hesprochene Verhalten ist aus dem Grunde hesonders bemerkenswerth, weil man bisher anzunehmen geneigt war, dass das Auftreten der Amitose ein Zeichen für das Aufhören der Theiluugsfähigkeit der Zelle sei. Von amitotisch sich theilenden Zellen erwartet man keiue besondere Vermehrungsfähigkeit, jedenfalls keine auf mitotischem Wege. Der Verf. betont, dass dieser Satz, weun er für Metazoen

richtig ist, jedenfalls für Protozoen nicht gilt, denn nicht nur bei den Heliozoen liefert die directe Kerntheilung fortpflanzungsfähige Individuen, sondern auch bei den Foraminiferen und Amöben ist dies nach des Verf. Beobachtungen der Fall. Eine bei dieser Gelegenheit mitgetheilte Beobachtung des Verf. erscheint von ganz besonderem Interesse. Er züchtete aus drei Individuen nicht weniger als 28 Generationen von Amöben (A. crystalligera) und fand dabei stets nur directe Kerntheilung. Diese spielt demnach bei der Fortpflanzung der Amöben eine wichtige Rolle.

Recht eigenartig ist das Verhalten der auf die oben beschriebene Weise gebildeten Knospen. Ihr Verhalten ist verschieden. Im einfachsten Falle löst sich die Knospe ganz vom Mutterthiere los und fällt zu Boden, wo sie einige Tage in Ruhe verharrt. In anderen Fällen theilt sich der Kern wiederholt und es bildet sich eine Anzahl von Tochterknospen. In noch anderen Fällen verlässt die Knospe ihre Hülle, bildet zwei Geisseln und wird dann amöboid; nach ein bis zwei Tagen rundet sich die Amöbe kugelig ab und scheidet kleine Kieselnadeln an ihrem Umfange ab. Die so gestalteten Knospen nehmen einige Tage keine Nahrung zu sich, da sie zunächst keine Pseudopodien entwickeln. Am fünften Tage werden dann Pseudopodien ausgesandt. Ihrer ganzen Entstehung nach, bei welcher ja das Centralkorn nicht betheiligt ist, enthalten die Knospen kein solches, doch findet sich bei den Knospen vom fünften Tage, welche mit Pseudopodien versehen sind, im Centrum das Centralkorn mit seiner Strahlung in typischer Weise ausgebildet. Der Verf. vermochte auch dessen Entstehung zu beobachten und nach dieser Richtung muss man seine Darstellung ebenfalls als recht bemerkenswerth bezeichnen. Danach entsteht das Centralkorn nämlich im Kern. Durch geeignete Färbungsmethoden konnte Herr Schaudinn feststellen, wie der Kern aus seiner centralen Lage herausrückt und eine birnförmige Gestalt annimmt. Innerhalb des Kerns, das Centrum der Zelle einnehmend, tritt das Centralkorn hervor. Indem es seine Lage bewahrt, der Kern aber zur Seite rückt, kommt es aus diesem in das Zellplasma selbst zu liegen. Es wird zugleich die das Centralkorn umgebende Strahlung deutlich. Bei einem anderen Heliozoon konnte der Verf. das Centralkorn mit Strahlung im Kern selbst nachweisen. Diese Beobachtungen sind deshalb von allgemeinerem Interesse, weil man über die Herkunft des Centrosomas sich noch ziemlich im dunklen befindet und weil dessen auch für Metazoenzellen angegebener, intranucleärer Ursprung hierdurch auch für die Protozoen bestätigt wird. Im allgemeinen war man bisher vielmehr geneigt, das Centrosoma in nähere Beziehungen zum Zellplasma als zum Zellkern zu bringen und thatsächliche Angaben, welche seine Entstehung aus dem Kerninnern mit Sicherheit erhärten, sind deshalb von Wichtigkeit.

In Ausführungen allgemeinerer Natur sucht der Verf. seine Funde für die Auffassung des Centrosomas und dessen erste Entstehung zu verwerthen. Aehnliche Erörterungen schlossen sich in der Discussion von seiten der Herren Lauterborn und Bütschli an diese allgemeineren Ausführungen an. K.

Berthellot und André: Neue Untersuchungen über den allgemeinen Gang der Vegetation. (Annales de chimie et de physique. 1896, Ser. 7, T. IX, p. 5 u. 145.)

(Schluss.)

Der zweite Theil der Abhandlung betrifft die Vegetation des Weizens; von demselben wurden untersucht der Samen, der am 15. März 1893 ausgesäet wurde, die junge Pflanze am 14. April, die mehr entwickelte Pflanze am 15. Mai, die Pflanze beim Beginn der Aehrenbildung am 12. Juni und die Pflanze im Moment der Ernte am 6. Juli. Die Zahl der Analysen war dieselbe wie bei der Lupine.

Die einfachen Gewichtsbestimmungen lehrten, dass das Trockengewicht des Samens bei der ersten Entwickelung der grünen Pflanze sich nicht ganz verdoppelt hatte. Einen Monat später war es 16mal so gross geworden und 75mal so gross im Moment der Aehrenbildung; es hatte sich kaum verändert (oder um $^1/_{20}$ abgenommen) während der Fruchtbildung im Moment der Ernte. Diese Aenderungen entsprechen im groben denen der organischen Bestandtheile der Pflanze. Die Aschen, gering im Samen, stiegen auf 18 Proc. am Beginne der Vegetation; ihr absolutes Gewicht war von 0,0008 g auf 0,0122 g gestiegen. In der folgenden Periode hat sich ihr absolutes Gewicht versechsfacht, während die relative Menge um ein Drittel abgenommen. Im Moment der Aehrenbildung wurde ihr absolutes Gewicht $3^1/_2$mal grösser, während das relative um ein Viertel abgenommen hat wegen der schnelleren Entwickelung der organischen Substanzen. Diese absoluten und relativen Gewichte haben sich während der Reifeperiode nicht verändert; sie grenzen das Verhältniss zwischen den Entnahmen aus dem Boden und aus der Atmosphäre ab. Das relative Verhältniss der verschiedenen Theile der Pflanze ist ein solches, dass im Moment der Belaubung und vor der Aehrenbildung die Wurzeln $^1/_9$ des Gewichtes der Pflanze ausmachen und zu $^3/_4$ aus organischer Substanz bestehen. Die Stengel und Blätter bilden $^8/_9$ der Pflanze und nur $^1/_{10}$ ihres Gewichtes besteht aus Mineralsubstanz. Bei Beginn der Aehrenbildung beträgt die Wurzel nur 7 Proc. des Pflanzengewichtes; dieser relative Werth bleibt während der Fruchtbildung, während die relative Menge der Aehre sich verdreifacht, indem sie von 13 auf 35 Proc. steigt. Das Gewichtsverhältniss des Stengels zu den Blättern nimmt gleichzeitig ab.

Von besonderem Interesse sind auch hier die specielleu Ergebnisse der Elementaranalysen in den verschiedenen Perioden und in den einzelnen Pflanzentheilen, so wie deren Discussion nach der in der Einleitung gegebenen Methode. Wie bei der Lupine

würde auch das Eingehen auf dieses Detail zu weit führen; doch möge einiges hervorgehoben werden.

Beim Lupinensamen hatte der Ueberschuss des Wasserstoffs über den der Kohlenhydrate auf die Existenz und die Grössenorduung der stickstoffhaltigen oder fetten Reservestoffe hingewiesen; der Weizensamen hat eine sehr abweichende elementare Zusammensetzung, welche auf den Reichthum des Samens an Stärke hinweist. Der Keimling hingegen ergab schon eine ganz andere elementare Zusammensetzuug als der Samen, sie war mehr derjenigen der Lupine in der gleichen Periode ähnlich (ausser einem fast um ein Drittel geringeren Gehalt an Stickstoff); besonders war das Pflänzchen C-reicher und O-ärmer als der Samen und enthielt mehr H als die Lupine. Im nächsten Stadium hat sowohl Kohlenstoff wie Stickstoff procentisch abgenommen, der Sauerstoff hingegen zugenommen. Bei der Aehrenbildung hat sich die procentische Elementarzusammensetzung wenig verändert, nnd hei der Ernte fand man in dem Gewichtsverhältniss mehr Wasserstoff uud weniger Stickstoff. Im ganzen war der Gang der Vegetation bei den beiden Pflanzen ähnlich. —

Mit der Luzerne, welcher der dritte Abschnitt der Abhaudlung gewidmet ist, wurden, wie eingangs erwähnt, zwei Reihen von Beobachtungen ausgeführt: in der einen wnrden analysirt der Samen, die jungen Triehe nach zwei Mouaten, die Pflanze nach 48 Tagen, in Wurzel, Stengel und Blätter gesondert, und dann wnrde dieselbe Untersuchung nach weiteren zwei Monaten wiederholt; die Entwickelung war durch Trockenheit beeinträchtigt und die Blüthen hatten sich zu spärlich entwickelt, nm untersucht werden zu können. In einer zweiten Reihe wurde eine Luzerne, die sich aus vorjährigen Wurzeln entwickelte, in denselben drei Perioden untersucht; hier konnten trotz der Ungunst der Witterung Blüthen und Früchte gleichfalls analysirt werden.

Aus den Gewichtsbestimmungen ergieht sich, dass die Masse des trockenen Samens im ersten Monat nach dem Aussäen sich verdreifacht hat; in den beiden folgenden Wochen wurde sie 13mal grösser als am Ende der ersten Periode; dann trat wegen der Trockenheit ein Stillstand der Entwickelung ein, indem das Gewicht in den beiden Sommermonaten nur ein Viertel zugenommen; diese Aenderungen stellen vorzugsweise die der organischen Suhstauz dar. Das Gewicht der Aschenhestandtheile war nämlich viel geringer und änderte sich in ganz anderen Verhältnissen. Zuerst wurde es 16mal so gross als im Samen; nach 14 Tagen wurde es dann wieder 8mal grösser, und schliesslich nahm es nur um $^1/_6$ zu. Das relative Verhältniss der verschiedeuen Pflanzentheile wurde nur während der Endperiode bestimmt und zeigte die Merkwürdigkeit, dass der Zuwachs vorzugsweise die Wurzeln betraf, während der Stengel sich fast nicht veränderte und die Blätter sogar an Masse ahgenommen. Dies veranlasste die Parallelnntersuchung einer Pflanze, die sich aus einer vorjährigen Wurzel entwickelte. Das relative Mengenverhältniss der Asche in jedem Pflanzentheile hat sich wenig verändert; sie war am grössten in den Blättern, am kleinsten in den Wurzeln.

Die Elementaranalyse gah für den Samen ein Verhältniss, das dem der Lupinensamen ähnlich war. Nach der ersten Periode hatte der Procentgehalt des Stickstoffs um ein Drittel abgenommen, der Kohlenstoff um 2,5 Proc., der Sauerstoff um 5,3 Proc. zugenommen. Nach der zweiten Periode hatte der Stickstoff noch mehr abgenommen, Kohlenstoff und Wasserstoff sind unverändert gehliehen; nach der dritten war die Zusammensetzung fast dieselbe, nur der Sauerstoff hat um 0,5 Proc. zugenommen. Die anch hier interessanten Ergehnisse der Elementaranalysen der einzelnen Pflanzentheile müssen wieder uuter Hiuweis auf die Originalahhandlung übergangen werden. Hiugegen seien die allgemeinen Resultate über die Vegetatiou der aus einer vorjährigen Wurzel gezogenen Pflanze erwähnt.

Das Gewicht der trockenen Pflanze hatte sich am Ende der Versuche versechsfacht; es hatte fast proportional der Zeit zugenommen, d. h. weniger schnell als die ausgesäete Pflanze; es war ferner eine gewisse auf die Trockenheit zurückführhare Verlangsamung in der Eudperiode bemerkt. Das relative Gewicht der Aschen war im Juni fast dasselbe wie bei der Samenpflanze im Mai. Dasselhe Verhältniss in den Wurzeln, aber grössere Anhäufnng in den Blättern. Ebenso war wenig Unterschied im Endzustande (Ende Juli) für dieselben Theile der Pflanze vorhanden. Alles scheint darauf hinzuweisen, dass die Entwickelung der kräftigen Luzerne von eiuem gewissen Zeitmomente an nach denselben Regeln erfolgt, wie die der im selhen Jahre ausgesäeten; ein merklicher Unterschied zeigt sich nur anfangs. —

Der vierte Abschnitt beschäftigt sich mit der Vegetation der Robinia pseudo-acacia, eines Baumes, dessen Vegetation mit derjenigen einjähriger Pflanzen zn vergleichen ein besonderes Interesse darhot. Selhstverständlich konnte hier die Analyse sich nicht auf die ganze Pflanze erstrecken; vielmehr wnrden jnnge Jahressprosse bis zur Fruchtbildung untersucht. Die Gewichtsbestimmungen und Elementaranalysen wurden ausgeführt am 14. April, als die Triebe 7 bis 8mm lang waren, am 27. April bei der Blüthe, am 29. Mai beim Beginn der Fruchtbildung, am 11. Juli hei völliger Reife der Sameu und am 29. September, nachdem die Früchte ganz eingetrocknet, die Jahrestriebe verholzt waren und die Blätter zu vergilben anfingen. Im ersten Stadium wurde der ganze Trieb, in den folgenden Steugel, Blätter, Blüthen, hezw. Früchte gesondert und der Trieh im ganzen untersucht.

Das Ergebniss der Gewichtsbestimmungen zeigt, dass im Beginne der Vegetation, d. h. in den jungen Trieben, das Verhältniss des Stengels zu den Blättern viel geringer ist als in den krautartigen Pflanzen; dieses Verhältniss gleicht der Einheit; doch sei bemerkt, dass der Holztheil des Baumes nicht mit berücksichtigt worden. Die Menge der Miueral-

bestandtheile in denselben Organen ist fast dasselbe wie in einer einjährigen Pflanze. Beim Beginn der Fruchtbildung ist die Bedeutung des Stengels noch geringer und diejenige der Blätter ist überwiegend. Die Menge der Aschen hat sich im ganzen wenig verändert und sie ist fast gleich in den verschiedenen Theilen. Bei der vollkommenen Reife der Samen hat das relative Gewicht der Früchte noch zugenommen. Die Vertheilung der Aschen ist dieselbe wie vorher, gleichwohl streben sie sich in den Blättern anzuhäufen, und dies ist seit dem Beginne des Welkens noch ausgesprochener, während in diesem Moment die Früchte und der Stengel an Mineralstoffen nicht zugenommen haben. Im übrigen übertrifft das Gewicht der Früchte das der anderen Theile.

Die Elementaranalyse des ersten Stadiums zeigt, dass der Reichthum an Kohlenstoff den der einjährigen Pflanzen übertrifft, selbst den der Blätter in der entsprechenden Periode; der Stickstoff entspricht dem der Blätter. Im zweiten Stadium ist der Stengel reicher an C und N als der Stengel der Luzerne; die Blätter enthalten mehr C und etwas weniger N als die Luzernenblätter; die Blüthen enthalten mehr C, weniger N und gleichen O wie die Blätter. Im dritten Stadium bietet der Stengel dieselbe procentige Zusammensetzung wie die Luzerne am 31. Juli; auch die Blätter weisen gleichen C-Gehalt auf wie die der Luzerne; der Stickstoff ist fast um $^1/_5$ geringer als der der Robinia in der vorigen Periode. Der Sauerstoff hat um 1,64 Proc. zugenommen.

Weitere Zahlenbeispiele für die Aenderungen der Elementarzusammensetzung zu geben, erübrigt um so mehr, als aus denselben keine entsprechenden allgemeinen Ergebnisse abgeleitet wurden. Als Beleg für die Vorzüge, aber auch für die Mühseligkeit der neuen Methode wird das vorstehende genügen; man wird zweifellos, abgesehen von den positiven Aufschlüssen über den Gang der Vegetation, auch erkennen, wie bedeutend weiter man auf diesem Wege in der Erkenntniss der Umgestaltungen der wesentlichen Pflanzenbestandtheile gelangen kann.

Paul Schreiber: Vier Abhandlungen über Periodicität des Niederschlages, theoretische Meteorologie und Gewitterregen. (Civilingenieur. 1892 bis 1896, S.-A.)

Die erste dieser Abhandlungen erörtert einige Gesetzmässigkeiten in der Folge jährlicher Niederschlagsmengen. Hier ist bemerkenswerth, dass der Verf. im Gegensatz zu Hann den Satz aufstellt, dass das Verhältniss der Niederschlagsmenge zweier Stationen durchaus kein constantes zu sein braucht; die von der Ausgleichungsrechnung aufgestellten Kriterien für die Zufälligkeit der Folge der Regenmengen sprechen meist für das Walten des Zufalles in dieser Richtung. Ganz besonderes Gewicht legt der Verf. darauf, dass die Methoden und Ausdrucksweisen in der Meteorologie mehr als bisher der Ausgleichungsrechnung angepasst werden, und zwar sollte man sich zur Taxirung der Genauigkeit des mittleren (nicht des wahrscheinlichen) Fehlers bedienen. Herr Schreiber glaubt ferner die Existenz einer 11jährigen, mit der Sonnenfleckenbildung im Zusammenhange stehenden, periodischen Schwankung der Niederschlagsmengen in Sachsen nachgewiesen zu haben.

In dem zweiten Abschnitt werden die Grundgleichungen für Zustand und Zustandsänderung in der Atmosphäre behandelt. Die vom Verf. gegebenen Entwickelungen unterscheiden sich wesentlich von Arbeiten früherer Autoren auf diesem Gebiete. An die rein theoretischen Betrachtungen werden einige Beispiele der Verwendung der aufgestellten Grundgleichungen gereiht: 1) Feststellung des Zustandes der Luft; Barometerstand, Temperatur und absolute Feuchtigkeit am Erdboden sind gegeben. Es werden die Aenderungen dieser Elemente mit der Höhe für die verschiedenen Zustände der Atmosphäre, welchen verschiedene Zustandsgleichungen entsprechen, abgeleitet. 2) Der Gleichgewichtszustand der Atmosphäre wird an der Hand der Formeln untersucht. Der Verf. findet, dass (unter den von ihm gemachten Annahmen) das Gleichgewicht der Luft gegen alle raschen, heftigen Störungen stabil ist. Nur für langsame Bewegungen mit Temperaturausgleich bei unvermindertem Feuchtigkeitsgehalte der Luft ist labiles Gleichgewicht vorhanden. 3) Das Aufsteigen einer Luftmasse bei constantem Grundzustande unter Einwirkung irgend einer äusseren Ursache wird untersucht und für verschiedene Fälle erörtert. Aus den Ausführungen dieses Abschnittes geht auch hervor, welche Bedeutung die barometrische Höhenformel bei Untersuchungen über die Bewegungsvorgänge in der Atmosphäre hat.

Es werden dem entsprechend in der dritten Abhandlung die „Zustandsgleichungen einer Luftsäule“ (barometrische Höhenformel) behandelt. Das Resultat der Untersuchung ist, dass alle Formeln, bei welchen mittlere, constante Werthe für Temperatur und Dunstdruck einerseits und proportional mit der Höhe ahnehmende andererseits bei der Integration vorausgesetzt wurden, fast absolut übereinstimmende Werthe für die Höhen liefern, was auch an einigen berechneten Beispielen gezeigt wird.

Die letzte Abhandlung betrifft die Gewitterregen. Sie ist mehr statistischer Natur und bespricht die meteorologischen Verhältnisse an einigen durch besonders starke Niederschläge in Sachsen ausgezeichneten Tagen.

G. Schwalbe.

R. W. Wood: Experimentelle Bestimmung der Temperatur in Geisslerschen Röhren. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1896, Bd. LIX, S. 238.)

Nachdem bereits von verschiedenen Seiten, zuerst von E. Wiedemann, gefunden war, dass im positiven Theil der Glimmentladung einer Geisslerschen Röhre die Temperatur weit unter der Rothgluth, und im negativen Glimmlicht unter dem Schmelzpunkt des Platins liege, fehlten noch genaue Messungen über die Temperatur des Gases in den verschiedenen Theilen des Entladungsraumes. Herr Wood hat diese Aufgabe im Berliner physikalischen Institut mit Hülfe der holometrischen Methode zu lösen gesucht, nachdem er in einem Vorversuche die Druckzunahme in der Röhre bei der Entladung gemessen und die daraus sich ergehende, mittlere Temperaturerhöhung berechnet hatte.

Zunächst wurde die Beziehung der Temperaturerhöhung zur Stärke des in der Röhre sich entladenden, constanten Stromes untersucht. Das Bolometer, eine kurze Spirale aus feinem Platiniridiumdraht, befand sich in einer festen Lage und seine Angaben, die vorher calibrirt waren, wurden in bekannter Weise abgelesen; die Röhre war gewöhnlich mit Stickstoff beschickt und die ersten Messungen bei verschiedenem Druck und verschiedener Stromstärke ausgeführt, während das Bolometer in dem nicht geschichteten Anodenlicht sich befand. Die in den Versuchen gefundenen Temperaturerhöhungen sind in Tabellen wiedergegeben, aus denen hier erwähnt sei, dass beim Drucke von 0,3 mm die Temperaturerhöhung über die Zimmertemperatur von 25° bei der Stromstärke 0,0015 gleich war 13° und mit der Stromstärke stieg, so dass bei der Stromstärke 0,0036

eine Temperaturerhöhung von 25,7° beobachtet wurde; beim Drucke von 1,8 mm betrug die Temperaturerhöhung 21,7° bei der Stromstärke 0,0015, und 42,2° bei der Stärke von 0,0032; ebenso fandeu sich bei deu Drucken vou 2 mm uud von 3 mm höhere Erwärmungen für die gleicheu Stromstärken.

Wurde durch Umkehruug der Stromesrichtung das Bolometer in den dunklen Raum gebracht, welcher den positiven Theil der Entladung von dem negativen trenut, so war die Temperatur viel niedriger als im Anodenlicht.

Zur Ermittelung der Temperatureu au den verschiedenen Stellen der Röhre zwischen Anode uud Kathode war die Entladungsröhre unten nicht zugeschmolzen, sonderu durch eine Quecksilbersäule abgesperrt, durch welche hindurch man eine U-förmige Glasröhre beliebig hoch hinein führen konnte, au deren Euden einerseits das Bolometer (die Platiniridiumdrahtschleife), andererseits die Leituug zum Messapparat herausragte. Mit der getroffenen Anordnung konnte man die ganze Röhre vou der Kathode zur Anode absucheu uud ein vollständiges Verzeichniss der Temperaturänderuugen gewiuneu.

In dem ungeschichteteu Anodenlicht war die Temperatur bisweilen beinahe constant; manchmal zeigte sich in der Nähe der Mitte ein Maximum uud fiel wieder mit der Annäherung au den dunklen Theil der Entladung; dies zeigte sich immer, wenn die Entladung anfing, geschichtet zu werden. Die Bediugungen für das Auftreten des Maximums konnten nicht festgestellt werden. Bei der Annäherung an deu dunklen Theil der Entladung faud jedesmal eine Abuahme der Temperatur statt. Beim Verlasseu des Anodenlichtes fiel die Temperatur plötzlich, erreichte in der Mitte der dunklen Entladung ein Miuimum und stieg alsdann wieder beim Eintritt in das blaue, negative Licht. Die Resultate sind durch eine Curve anschaulich zur Darstellung gebracht, nach welcher bei einem Druck vou 1,5 mm und der Stromstärke 0,001 Amp. die Temperatur auf etwa $38\frac{1}{2}^0$ steigt, dann im dunklen Raume auf 34° siukt, um in der Nähe der Kathode 40° zu erreichen; die Zimmertemperatur betrug 26°.

War der Druck in der Geisslerschen Röhre klein geuug, dass Schichtung des Anodenlichtes auftrat, so fand man immer in der Mitte dieses Theiles ein Temperaturmaximum, iudem die Temperatur mit der Entfernung vou der Anode wuchs und danu hiuter der Mitte wieder fiel. Hierüber lagerte sich noch ein periodisches Steigeu uud Fallen der Temperatur; die leuchteuden Schichten wareu wärmer als die dunklen zwischen denselben. Das Maximum im Anodenlicht war nicht so ausgeprägt, wie bei den höheren Drucken ohne Lichtschichtung. Der Temperaturunterschied in den einzelnen Schichtungen zwischen den hellen und dunklen Stellen schwankte zwischen 0,5° und 1,5°, je uach der Höhe des Vacuums und der Stärke des Stromes. Der Verlauf in jeder einzelnen Schicht war ein derartiger, dass die Temperatur für eine gewisse Strecke constant blieb, dann allmälig bis zum Maximum anstieg, welches in dem hellsten Theile der Schicht gelegeu war, und wieder plötzlich abnahm, wenn man die scharf begrenzte Seite der Schicht verlassen.

In allen vom Verf. untersuchten Fällen ist eine Temperatur über 100° C. niemals beobachtet wordeu. —

Wenn auch der Bolometerdraht im allgemeinen durch die Schichten glatt hindurchging, ohne dieselben zu bewegen, oder ihre Lage zu ändern, so konnte man doch bei gewissen Druckeu beobachten, dass der Draht die Schicht, die er durchdrang, in die nächste Schicht hineinzog und beide in eine einzige vereinigte; jedoch löste sich in diesem Augenblick eine neue Schicht an der Anode ab, so dass die Zahl der Schichten immer dieselbe blieb. Ferner schien die scharf begrenzte Seite einer Schicht dem Eindringen des Drahtes in dieselbe einen gewissen Widerstand zu leisten. Die Grenzfläche wirkte, als wäre sie elastisch, oder als besässe sie eine Art vou Oberflächenspannung, indem sie sich einbog, wenn der Draht in sie eindrang und schliesslich in ihre ursprüngliche Lage zurückschnellte. Eine Erklärung dieser beideu Erscheinuugeu kann vorläufig nicht gegeben werden.

Es wurden auch einige Versuche mit Wasserstoff gemacht, aber infolge der Schwierigkeit, einen constanten Strom iu dem Gase zu erhalten, nicht weit geführt. Immerhin wurde festgestellt, dass unter ähnlichen Verhältnissen des Druckes und der Stromstärke die Erwärmung nur etwa 11 Proc. von der im Stickstoff beobachteten betrug.

P. Villard: Lösung von flüssigen und festen Körpern in Gasen. (Journal de Physique. 1896, Ser. 3, T. V, p. 453.)

Dass feste Körper ebenso wie Flüssigkeiten sich in Gasen und Dämpfen unter hohem Druck und bei hohen Temperaturen auflösen, war wiederholt beobachtet und durch Versuche dargethan; ob aber die Gase bei gewöhnlicher Temperatur die Eigenschaft besitzen, flüssige und feste Körper aufzulösen, scheint noch nicht untersucht zu sein. Gleichwohl existirt eine solche Eigenschaft und kann, wie Verf. zeigt, leicht nachgewiesen werden. Ein fester Körper kann in einem gaserfüllten Raume als fester Körper verschwinden und in die Gasmasse in grösserer Menge diffundiren, als zur Sättigung dieses Raumes ohne Gas hinreichen würde; man kann daher sagen, dass der feste Körper sich in dem Gase aufgelöst hat.

Herr Villard führt mehrere Beispiele von Lösungen in verschiedenen Gasen an, die er bei etwa 17° C. beobachtet hat. Bringt man in eine enge Glasröhre einen Tropfen Brom und leitet dann comprimirten Sauerstoff ein, bis etwa 200 Atm. Druck erreicht ist, so nimmt der Dampf eine dunklere Färbung an, die Flüssigkeit verschwindet und die Atmosphäre der Röhre zeigt einen viel dunkleren Ton als vor der Compression. Vermindert man den Druck, so wird die Färbung schwächer und es scheiden sich flüssige Tröpfchen aus, die wieder verschwinden, wenn man von neuem comprimirt. Bei 300 Atm. Druck ist die Färbung selbst stärker wie im Bromwasser. Solch hohe Drucke sind jedoch zur Lösung von Brom in Sauerstoff nicht nothwendig, man erhält sie schon, wenn auch schwer erkennbar, bei 4 Atm. Druck, sehr deutlich bei 50 und 100 Atm.

Luft verhält sich fast ebenso wie Sauerstoff, doch ist unter gleichen Bedingungen die Färbung in ihr schwächer als in diesem Gase. Jod löst sich gleichfalls in Sauerstoff; aber die Erscheinung wird erst bei hohen Drucken wahrnehmbar. Wasserstoff besitzt nur ein sehr geringes Lösungsvermögen, das man aber mit Brom bei Drucken von 200 bis 300 Atm. nachweisen kann.

Methan löst die Flüssigkeiten: Chloräthylen, Schwefelkohlenstoff, Alkohol, und die festen Körper: Kampher und Paraffin, in beträchtlichen Mengen, so dass man zum Nachweise dieser Lösungen keiner hohen Drucke bedarf. Bei 200 Atm. und 17° hat sich schon so viel Chloräthylen aufgelöst, dass bei noch weiterer Druckzunahme das Gas sich in der Flüssigkeit auflöst; beide Flüssigkeiten sind mit einander unbeschränkt mischbar. Dasselbe beobachtet man mit Schwefelkohlenstoff unter 550 Atm. Druck, oder unter 250 Atm. bei 150° C. — Jod löst sich leicht in Methan und giebt ihm bei 300 Atm. eine intensive, violette Färbung. Ebenso kann man sichtbare Mengen von Kampher und Paraffin auflösen, die sich beim Nachlass des Druckes als Kryställchen bezw. glänzende Schüppchen abscheiden.

In Aethylen löst sich Jod in hinreichender Menge, um ihm bei 300 Atm. eine dunkelviolette Färbung in einer Schicht von 2 mm zu geben; nach 1 bis 2 Stunden bildet sich Jodäthylen, das in Lösung bleibt, bei Nachlass des Druckes scheidet sich Jod krystallinisch aus.

Paraffin wird schon reichlich bei einem Drucke von 150 Atm. gelöst; ebenso, wenn auch weniger leicht, die gewöhnliche Stearinsäure. Kampher löst sich bei geringem Druck direct im Aethylengas auf; bei 150 Atm. verwandelt sich der nicht gelöste Theil in eine Flüssigkeit, die sich bei höherem Druck in Aethylen löst und mit ihm mischbar wird.

Comprimirte Kohlensäure löst merkliche Mengen Jod und färbt sich violet; doch ist das Lösungsvermögen verflüssigungsfähiger Gase nichts besonderes. So löst sich bei 17° Brom im Stickoxydul unter 20 Atm. ebenso wie im Sauerstoff bei 40 Atm.

O. Ochsenius: Erdölbildung. (Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. 1896, Bd. XLVIII, S. 239.)

Schon im Jahre 1881 hat der durch seine Untersuchungen über die Entstehung von Kohlen- und Steinsalzlagern bekannte Verf. auch die Bildung des Erdöls in Verbindung gebracht mit derjenigen des Steinsalzes. Alle natürlichen Seeen sind bituminös; alle grossen Petroleumvorkommen sind an Salzgebiete gebunden und ihre Begleitgewässer sind salzig. Diese Thatsachen gaben dem Verf. Veranlassung, Petroleum- und Steinsalzbildung in ursächliche Beziehung zu einander zu bringen: Einströmungen von Mutterlaugen in ein Meeresbecken vernichteten plötzlich das Leben der gewaltigen Massen von See-Organismen, welche in diesem Becken lebten, und lieferten damit das Material für die Bildung des Petroleums, welche unter luftdichter Decke erfolgte.

Diese Frage ist seit jener Zeit vom Verf. weiter verfolgt worden. Engler hat auf experimentellem Wege die Möglichkeit der Entstehung von Bitumen bezw. erdölartiger Masse aus Thran bezw. Seethieren erwiesen. Er benutzte dazu künstliche Wärme und Druck (Rdsch. III, 420). Dem Verf. aber steht fest, dass diese beiden Agentien in der Natur für diesen Zweck nur durch die Gegenwart von Salz ersetzt werden können.

Das Chlornatrium allein ist allerdings keineswegs im stande, Petroleum zu erzeugen. Das wird sehr klar bewiesen durch folgenden Fall: An 300 Honved-Leichen wurden in Ungarn 1843 nach einem Gefechte in einen ersoffenen Salzschacht gestürzt. Sechs dieser Leichen wurden jetzt plötzlich durch einen Einbruch atmosphärischer Wasser in die Höhe gespült. Nur die Haare sind, trotzdem fast 50 Jahre seitdem verstrichen waren, zerstört. Alle Organe verhalten sich wie die ganz frischer Leichen; nur dass erstere, selbst die tiefgelegenen, ganz durchsetzt sind von Kochsalzkrystallen. Das Chlornatrium also erzeugt kein Petroleum, es hat eine andere Aufgabe: die gasigen Endproducte der Zersetzung der thierischen Cadaver, Kohlensäure und Ammoniak, führt es in kohlensaures Natron und Chlorammonium über. Es verdichtet also diese Gase und verhindert sie auf solche Weise, die Schlammdecke über den begrabenen Organismen zu durchbrechen, damit der Luft und dem Wasser den Zutritt zu eröffnen und den Destillationsprocess zu unterbrechen.

Wohl aber fällt den einbrechenden Mutterlaugensalzen die Rolle zu, nicht nur die Thiere plötzlich zu vergiften und zu tödten, sondern auch das Erdöl aus dem Bitumen zu erzeugen, welches aus dem Fette der Thiere unter luftdichter Bedeckung sich gebildet hatte; denn Bromwasserstoff erregt, in Gegenwart von Aluminiumbromid, Zersetzungen und Umbildungen der Kohlenwasserstoffe, des Bitumens. Brom und Chlor, sowie auch Aluminium, sind aber in den Mutterlaugen enthalten. So können wir also sagen, schliesst der Verf.: Bitumen entsteht aus Fettsubstanzen, die unter einer luftdicht bleibenden Decke sich zersetzen. Petroleum aber entsteht erst aus jenem Bitumen infolge der Mitwirkung von Mutterlaugensalzen. Branco.

Max Verworn: Die polare Erregung der lebendigen Substanz durch den constanten Strom. (Pflügers Archiv f. Physiologie. 1896, Bd. LXV, S. 47.)

In früheren Untersuchungen über die polaren Wirkungen des constanten Stromes auf die lebendige Zelle (Rdsch. VII, 468) hatte Verf. auch Beobachtungen an verschiedenen Amöbenformen zu machen Gelegenheit. Dieselben sind nun von ihm in erhöhtem Maasse ausgenutzt worden, als er im letzten Frühjahr zufällig in den Besitz ganz aussergewöhnlich grosser Amöben gelangt war, welche, die typischen Charaktere der gewöhnlichen Amoeba proteus besitzend, in kugelig contrahirtem Zustande etwa 0,15 mm, im langgestreckten 0,4 bis 0,5 mm maasseu; sie bestanden aus einem grobkörnigen, mit fremden Bestandtheilen gemischten Endoplasma mit einzelnem rundem Zellkern nebst grosser, contractiler Vacuole und dem hyalinen Exoplasma, das die structurlosen Pseudopodien entsendet; oft war die ganze Oberfläche mit kurzen Pseudopodien ringsum besetzt, wie bei Amoeba polypodia, oft war die ganze Masse wurmförmig zu einem langen Strang ausgestreckt.

Wurde ein einzelnes Individuum dieser Amöbe unter dem Mikroskop der Wirkung eines constanten Stromes ausgesetzt, so trat sofort an der Kathodenseite ein breites, hyalines Pseudopodium aus dem Körper hervor, die Körnchen aus dem Körper strömten nach diesem Pseudopodium hin, während die anderen Pseudopodien eingezogen wurden; die Anodenseite zog sich immer mehr zusammen und bildete schliesslich einen höckerigen, unregelmässig contourirten Schwanz. Die Amöbe, welche eine keulenförmige Gestalt, wie Amoeba limax, angenommen, kroch genau in der Richtung von der Anode nach der Kathode. Wurde der Strom geöffnet, so blieb die Körnchenströmung kurze Zeit stehen; bald bildeten sich jedoch nach verschiedenen Richtungen neue Pseudopodien und nach einiger Zeit hatte die Amöbe die frühere Gestalt und Bewegungsart angenommen.

Die Erscheinungen, deren Einzelheiten genauer geschildert werden, deutete Herr Verworn als starke, expansorische Erregung an der Kathode und starke, contractorische Erregung an der Anode, Erscheinungen, die er bei der Einwirkung des constanten Stromes auf andere einzellige Organismen schon früher beobachtet hatte. Beide Momente nun, die Contraction an der Anode und die Expansion am kathodischen Pol, wirken gleichsinnig auf die Richtung der Bewegung; letztere hat ein Hinkriechen nach der Kathode zur Folge, erstere ein Zurückziehen, ein Fortkriechen von der Anode. Durch Aenderung der Stromesrichtung kann man also die Amöbe hinlenken, wohin man sie haben will.

Ueber die Form der Amoeba proteus theilt Verf. zum Schlusse einige Erfahrungen mit, welche die Berechtigung einer Unterscheidung verschiedener Amöbenarten lediglich nach ihrer Form und speciell nach der Gestalt der Pseudopodien sehr wesentlich in Frage zu stellen scheinen. Man unterscheidet bekanntlich als am besten charakterisirt: Amoeba proteus mit stumpfen, lappenförmigen, bald hierhin, bald dorthin fliessenden Pseudopodien, die Amoeba limax mit langgestrecktem, ein einziges Pseudopodium bildendem Körper, und die Amoeba radiosa mit radiär abstehenden, spitzen, stachelförmigen Pseudopodien. Herr Verworn fand nun, dass ein und dieselbe Amöbe in allen drei Formen erscheinen kann, je nach den äusseren Bedingungen, die man willkürlich bestimmt. Aus einer reichen Kultur der kleinen Amoeba limax wurden die Amöben beim Uebertragen auf den Objectträger infolge der mechanischen Reizung in die Kugelform verwandelt, aus welcher nach einiger Zeit stumpfe, lappenförmige Pseudopodien hervortraten; die Amöben krochen dann längere Zeit als Amoeba proteus einher, und erst nach 10 bis 20 Minuten und längerer Zeit bildete sich allmälig die ursprüngliche Limaxform heraus. Wurde das Wasser unter dem Deckglase ganz

schwach alkalisch gemacht, so zogen sich die Amöben kugelig zusammen und verwandelten sich nach 20 bis 30 Minuten in die typische Amoeba radiosa. So blieben sie Stunden lang; hingegen verwandelten sie sich in frischem Wasser schon nach einer halben Stunde in die ursprüngliche Limaxform.

H. Molisch: Die Ernährung der Algen. (Süsswasseralgen, II. Abhandlung.) (Sitzungsberichte der Wiener Akademie. 1896, Bd. CV, Abthl. I, S. 633.)

In einer früheren Abhandlung (s. Rdsch. X, 544) hatte Herr Molisch festzustellen versucht, welche Nährelemente die Süsswasseralgen nöthig haben. Er war dabei zu dem Ergebniss gelangt, dass viele Algen derselben Elemente bedürfen wie die höhere, grüne Pflanze, jedoch mit einer höchst auffallenden Einschränkung bezüglich des Calciums, das sich für einige Algen als nothwendig, für andere als unnöthig erwies. In der vorliegenden, zweiten Abhandlung beantwortet Verf. einige andere Fragen auf Grund weiterer Untersuchungen folgendermaassen:

Die Reaction einer Algennährlösung soll in der Regel eine sehr schwach alkalische sein. Es geht zwar auch Algen, die entweder in neutraler oder schwach saurer Nährflüssigkeit fortkommen (Stichococcus, Protococcus), doch sagt auch diesen Algen eine schwach alkalische Nährlösung zu.

Die untersuchten Algen entwickelten sich rasch und reichlich nur bei Gegenwart von Kaliumverbindungen. Das Kalium konnte durch die nächst verwandten Elemente Natrium, Rubidium, Caesium und Lithium nicht ersetzt wurden.

Die Angabe R. Bonilhacs, derzufolge Arsenverbindungen die Phosphorverbindungen bei der Ernährung von Algen ersetzen können, hat sich bei der Nachuntersuchung mit dem von Bouilhac verwendeten Algenmaterial als unrichtig herausgestellt. Es ist erstaunlich, welch grosse Mengen von Arsenaten Algen vertragen können (bis über 2 Proc.); Arsenite wirken hingegen schon in relativ geringen Concentrationen giftig.

Benecke hat kürzlich gezeigt, dass die von Wehmer behauptete Vertretbarkeit von Kaliumsalzen durch Natriumsalze nicht besteht (vergl. Rdsch. XI, 87). In der vorliegenden Abhandlung wird nun nachgewiesen, dass Kalium und Phosphor für die untersuchten Algen unerlässlich sind und dass diese Elemente von ihren nächsten Verwandten nicht vertreten werden können.

Verf. erinnert daran, dass nach den kürzlich von ihm veröffentlichten Untersuchungen (vergl. Rdsch. X, 63) auch das Magnesium für Pilze (entgegen der Ansicht von Nägeli) und für Algen unentbehrlich ist und dass von einem Ersatz dieses Elementes durch verwandte nicht die Rede sein könne. Auf Grund der bisherigen Wahrnehmungen leugnet er zwar nicht die Möglichkeit, dass bei der Ernährung der Pflanze manche Elemente durch nahe verwandte partiell ersetzt werden können, zumal er darthun konnte, dass bei gewissen Algen und bei höheren Phanerogamen Strontiumverbindungen Calciumverbindungen eine Zeit lang vertreten können; doch hält er es nach dem derzeitigen Stande unseres Wissens für höchst unwahrscheinlich, dass ein Nährelement der Pflanze durch ein verwandtes vollständig ersetzt werden kann.

Zahlreiche der neuen Versuchsreihen bestätigen wiederum die von Herrn Molisch aufgefundene Thatsache, dass der Kalk für gewisse Algen unnöthig ist, ebenso wie für die daraufhin früher untersuchten Pilze. F. M.

D. T. Mac Dougal: Der Mechanismus der Bewegung und Uebertragung von Impulsen bei Mimosa und anderen „sensitiven" Pflanzen. (Botanical Gazette. 1896, Vol. XXII, p. 293.)

Herr Mac Dougal hat ein paar interessante Versuche über die im Titel bezeichnete Frage ausgeführt, anscheinend angeregt durch eine Arbeit D. D. Cunninghams, die 1895 in den „Annals of the Botanical Gardeu, Calcutta" veröffentlicht worden ist und in welcher der Verf. zu dem Ergebniss kommt, dass die grosse Mehrzahl, wenn nicht alle, der vorübergehenden spontanen Bewegungen höherer Pflanzen nicht von der Gegenwart eines specifisch reizbaren und contractilen Protoplasten in den Bewegungsorganen, sondern von rein physikalischen Vorgängen abhängen, die entweder mit Schwankungen in den osmotischen Eigenschaften der Gewebselemente oder mit Aenderungen in den Beziehungen zwischen örtlichem und allgemeinem Zugang oder Verlust von Wasser zusammenhängen. Zunächst wiederholte Herr Mac Dougal an Mimosa und Oxalis sensitiva die Versuche Haberlandts (s. Rdsch. V, 393), in denen Reize durch getödtete Stamm- oder Blattstielabschnitte hindurch übertragen wurden. Die Tödtung wurde durch heisses Wasser bewirkt. Verf. konnte Reize, die durch Einschnitte oder mittels einer Flamme hervorgerufen waren, durch todte Stengeltheile von 3 cm Länge übertragen. Da es in solchen Stammstücken keine turgescenten Zellen giebt, so kann die Uebertragung des Reizes nicht durch hydrostatische Störungen erfolgt sein.

Weiter untersuchte dann Herr Mac Dougal, ob eine hydrostatische Störung als Reiz wirken könne. Zu diesem Zwecke brachte er einmal die abgeschnittenen Pflanzen zuerst in Wasser und dann in gesättigte Salpeterlösung; da hierbei den osmotisch wirksamen Zellen plötzlich Wasser entzogen wird, so wäre eine Reaction der Mimose zu erwarten gewesen, falls eine solche durch hydrostatische Störungen hervorgerufen werden könnte. Es trat aber keine Reaction ein. Sodann steckte Verf. die Basis der abgeschnittenen Pflanzen unter luftdichtem Verschluss in Glasröhren, die mit Wasser gefüllt und theils mit dem Recipienten einer Luftpumpe von 4 Liter Inhalt und einem Vacuum von 70 cm Quecksilberdruck, theils mit einer Compressionspumpe, in der ein Druck von 3 bis 8 Atmosphären herrschte, in Verbindung gesetzt wurden. Durch plötzliches Oeffnen des Hahns liess man die volle Kraft des Vacuums bezw. der comprimirten Luft auf die Stengelbasis wirken. In keinem Falle folgte eine Reaction. Verf. zieht aus diesen Ergebnissen folgende Schlüsse: 1) Bei Mimosa und Oxalis können Reize durch todte Stamm- und Blattstieltheile übertragen werden, in denen eine Uebertragung nur durch die Zellwand oder das Wasser in der Wanduug möglich ist. 2) Grosse Druckvariationen, denen Pflanzentheile ausgesetzt werden, so dass hydrostatische Störungen entstehen, die sich durch die ganze Pflanze erstrecken, veranlassen keine Reaction. Hydrostatische Störung wirkt also nicht als Reiz.

Verf. bemerkt indessen, dass aus dem Nachweise der Reizübertragung durch eine todte Zelle nicht gefolgert werden dürfe, dass die ganze Uebertragung vom Empfangspunkte bis zu dem motorischen Organ allein durch solche Mittel bewerkstelligt werde. Es scheine vielmehr durchaus möglich, dass die Protoplasmathätigkeit an beiden Enden der die zwei Punkte verbindenden Kette eine Rolle spielt und dass, wenn auch die hydrostatische Störung keinen Reiz darstellt, sie doch an seiner Uebertragung einen kleineren Antheil hat.

Herr Mac Dougal ist der Ansicht, dass das ganze Problem nebst der Entwickelungsgeschichte so hoch specialisirter „sensitiver" Formen, wie Mimosa, nur durch Beobachtungen in der tropischen Heimath der Pflanzen gelöst werden könne. F. M.

G. H. Schöne: Die Stellung Immanuel Kants innerhalb der geographischen Wissenschaft. (Altpreussische Monatsschrift, XXXIII, S. 217.)

Mit der Bedeutung des grossen Königsberger Philosophen für die physikalische Geographie hat man sich zu wiederholten malen schon eingehend beschäftigt,

allein trotz der einschlägigen Arbeiten von Zöllner, Dietrich, P. Lehmann, Eberhard und Anderen, denen auch der Berichterstatter sich selbst zurechnen darf, war die vorliegende, sehr gründliche Untersuchung keineswegs überflüssig. Dieselbe zeichnet sich vor den Vorgängerinnen schon insofern aus, als der verfügbare, nichts weniger denn correcte Text auf seinen Werth geprüft und das, was von Kant selbst stammt, von demjenigen gesondert wird, was nachweislich Herausgeber und Commentatoren, mitunter recht unbefugt, erst hinzugethan haben. Dem Verf. lag auch eine authentische Nachschrift der von Kant während vier Decennien so häufig gehaltenen Hauptvorlesung vor, mit deren Hülfe mancher Punkt klargestellt werden konnte, während allerdings nach dem zweifellos besten Collegienconcepte, welches der Autor selbst für den ihm befreundeten Minister v. Zedlitz anfertigte, vergeblich gesucht wurde. Seiner Analyse unterstellt der Verf. zuerst Kants Ansichten von Weltall und Kosmogonie, wobei also die „Naturgeschichte des Himmels“ an die vorderste Stelle gerückt erscheint, und nächstdem die geophysikalischen Lehren, welche hauptsächlich in den Vorlesungen über physische Erdkunde enthalten sind. Neben den Hauptwerken wurden aber auch die kleineren Abhandlungen, wie sie z. B. in der Schubertschen Ausgabe enthalten sind, sorgfältig analysirt, und gerade hier fand sich manches bemerkenswerthe, was bislang so gut wie ganz unbeachtet geblieben war.

Die Kantsche Lehre von der Weltentstehung wird mit Recht als etwas von den Anschauungen Laplaces weit verschiedenes gekennzeichnet, so dass also die übliche Bezeichnung Kant-Laplacesche Hypothese nur sehr bedingt als zutreffend anerkannt werden kann; immerhin sind doch auch wieder gemeinsame Züge vorhanden, so dass wir gegen den Doppelnamen nichts einwenden würden, wenn derselbe nur immer in richtiger Weise seine Interpretation fände. Auch in Fayes hochinteressantem Werke, welches der Verf. nur einmal (S. 247) — und zwar nicht nach der neuesten Auflage — citirt, wird doch Kant als Vorläufer des freilich unverhältnissmässig exacter zu werke gehenden Laplace gefeiert. Aber darin trifft Schöne ganz unzweifelhaft den springenden Punkt: wir dürfen bei Kant durchaus nicht auf die Detailausführung, müssen vielmehr immer auf die principielle Seite seines Gedankenganges sehen, welche auch dann noch uns einen grossartigen Eindruck macht, wenn im einzelnen Unvollkommenheiten aller Art mit unterlaufen.

Einen weiteren, namhaften Fortschritt in unserer Würdigung Kantscher Leistungen signalisirt die vorliegende Studie (S. 251) durch den Hinweis darauf, dass das wenig berücksichtigte Schriftchen von 1785 „Ueber die Vulkane im Monde“ sich als eine Ergänzung der in der „Naturgeschichte“ vorgetragenen Ansichten darstellt. Hier erst wird der Antheil, den die Wärme bei der Bildung von Centralsonne, Planeten und Satelliten spielen musste, in seiner wahren Wichtigkeit bewerthet. Gerade hier zeigt sich auch ein Umschwung in Kants geologischer Systematik; die feuerspeienden Berge als Folgeerscheinungen von „Erdbränden“ aufzufassen, hält er nachgerade selber für unmöglich, und der Standpunkt, auf welchen er sich dann zurückzieht, ist ein gemischt neptunistisch-plutonistischer, wenn auch die „Ebullitionen“, auf welche die Eruptionen nunmehr zurückgeführt werden, keinesfalls klar genug definirt sind. Richtigen Blick bekundet Kant auch da, wo er grosse morphologische Umwälzungen als das Resultat an sich schwacher Kraftwirkungen anspricht, denen nur eben recht lange Zeit immer im gleichen Sinne zu wirken verstattet gewesen sei. Kurz, es fehlt, was bei einem so tiefen Kenner erklärlich genug, weder an zutreffenden Aussprüchen, noch an dem Bestreben, eine gewaltige Stoffmasse harmonisch zu ordnen und zu verarbeiten, aber vor der durch Zöllner modern gewordenen Ueberschätzung hat man sich doch ebenfalls sehr in acht zu nehmen. Der Verf. dürfte bei seiner objectiven Abwägung der Verdienste und Irrthümer zu einem correcten, geschichtlichen Gesammtbilde gekommen sein.

S. Günther.

Literarisches.

A. Plagemann: Geologisches über Salpeterbildung vom Standpunkte der Gährungschemie. 8°. 57 S. (Hamburg 1896, Seitz.)

Seit der Entdeckung jener ausgedehnten Salpeterlager Südamerikas hat es nicht an Versuchen gefehlt, die Entstehung derselben zu erklären, und gerade auch in jüngster Zeit ist diese Frage von verschiedenen Seiten wieder aufgenommen worden. Da nun diese Erklärungen zumeist auf sehr unrichtigen Voraussetzungen beruhen, unternimmt es Verf., der jene Salzwüsten aus eigener Anschauung kennt, in der vorliegenden Broschüre eine kurzgefasste, kritische Uebersicht über die bisher zur Erforschung des Problems angestellten Untersuchungen vom Standpunkte der Gährungschemie aus zu geben.

Verf. führt dem Leser im ersten Abschnitt die gewaltigen Errungenschaften der Gährungschemie in den letzten Decennien vor Augen mit besonderer Berücksichtigung der Erkenntniss derjenigen Vorgänge, welche als geologisches Agens thätig sind, indem sie die Umsetzung des Stickstoffs im Erdboden besorgen, also auch für die Entstehung der Salpeterlager in Frage kommen. Das Resultat wird in folgenden Worten zusammengefasst: „Mit gutem Recht, — weil das Nitrat der salpeterreichen Erden, der Kehrsalpeter, die salpetersauren Salze der Mistbeete und der ersten zarten Humushüllung der nackten Felsen unter dem Einflusse einer Reihe von Organismen der Nitrification erzeugt wird, betonen wir unter den Elementen des den Chilesalpeter hervorbringenden Phänomens die Gährwirkung von Spaltpilzen. Es ist die organische Lebenskraft, welche den Stickstoff durch Mischung und Entmischung, Verbrauch und Ergänzung der Stoffe im beständigen Kreislauf erhält. Schliesslich sind wir zu der Ueberzeugung gelangt, dass der Ursprung der Chilesalpetersäure im Stickstoffgehalt organischer Stoffe gesucht werden muss. Somit halten wir die jemals von der Natur erzeugte Salpetersäure, mit Ausnahme der in der Atmosphäre und bei Verbrennungsprocessen gebildeten Menge (in der Hauptsache) für ein Product von Lebensvorgängen, welche gewissen Mikroorganismen eigenthümlich sind, vornehmlich für ein normales Endproduct des gewöhnlichen Verwesungsvorganges.“

Der zweite Abschnitt ist der Definition und einem Ueberblick über das Feld der „Geozymologie“ gewidmet. Alle von Mikroben erregten physiologisch-chemischen Reductions- und Oxydationsprocesse werden als Gährungen im allgemeinen zusammengefasst; man versteht also darunter vegetative Umsatzprocesse, welche auf den Leistungen niedrigster Organismen — der Gährungsorganismen, chlorophyllfreier, einzelliger Protoplasmagebilde — beruhen. Gährungen im engeren Sinne sind solche, die von typischer Gasentwickelung begleitet werden; Gährungen im weiteren Sinne solche, bei denen das nicht der Fall ist. Unter „geozymologischen“ Vorgängen begreift dann Verf. Gährungserscheinungen, echte und diesen analoge Processe: mithin zunächst sämmtliche gährungsphysiologisch-chemischen Processe, durch welche unmittelbare, geologische Wirkungen hervorgebracht werden. Unter den primäre geologische Effecte verursachenden, mikroskopischen Pflanzen kommt der erste Rang den Bacterien zu und unter diesen wieder den saprophytischen, zymogenen Spaltpilzen, auf welche als Urheber „mehr oder weniger heftiger Zersetzungen verschiedener organischer Stoffe“ der Geolog also sein Augenmerk vornehmlich zu richten hat. Die Salpetererzeugung an der Oberfläche des Bodens geschieht durch

eine Gährung im engeren Sinne (reducirende Ammoniakgährung, Fäulniss) und durch eine solche im weiteren Sinne (oxydirende Salpetrigsäure- und Salpetersäuregährungen, Nitrification) (vgl. die neuesten in dieser Zeitschrift wiederholt referirten Untersuchungen von Winogradsky u. A. über die Nitrification). Weiterhin folgt die Beschreibung der Lebensvorgänge und Arbeitsleistungen der Bacterien.

Der dritte und letzte Abschnitt beschäftigt sich „mit den neuesten Theorien und der dem gegenwärtigen Stande des Naturwissens entsprechenden Antwort auf die Frage nach der Entstehung der Chilesalpeterlagerstätten", aus dem nur hervorgehoben werden soll, dass Verf. die jüngt erforschten Bedingungen für die Salpeterbildung, Porosität des Bodens, Alkalinität, Optimumtemperatur, Feuchtigkeit, N-haltige organische Substanzen (vgl. Rdsch. XI, 434), auch für die Entstehung des Chilesalpeters als wesentlich hezeichnet. Dass der Salpeter nicht an Ort und Stelle der gewaltigen Lager entstandeu ist, darauf weist unter anderem auch das Fehlen von Phosphatmassen in der Umgebung hin, welche ja bei der thierischen Zersetzung schliesslich entstehen mussten. Die Entstehung ist jedenfalls in das Hinterland der Calichales von Atacama und Tarapacá zu versetzen, wo noch heute in Quellen der West-Anden und in Gewässern des Hochplateaus Natronsalpeter gefundeu wird, man hat sogar im Osten der Lagerstätten (durch den Erzgrubenbetrieb erschlossen) eine Durchtränkung ganzer Gebirgshorizonte mit Calichelauge nachweisen können und noch in circa 3800 m Höhe kleine Salpeterflötze gefunden. Von dort ist das Salz durch fliessende Wässer nach den Ebenen herabgeführt und hei der Verdunstung ausgeschieden worden. St.

S. F. Harmer and A. E. Shipley: The Camhridge Natural History. Vol. II. Worms, Rotifers and Polyzoa. 560 S. 8°. (London. 1896, Macmillan and Co.)

Der soeben herausgegebene zweite Band des unter obigem Titel erscheinenden Werkes, dessen frühere Bände wir an dieser Stelle besprochen haben (Rdsch. X, 490; XI, 207), hringt die Darstellung der Plattwürmer und Mesozoen von F. W. Gamble, der Nemertiuen von L. Sheldon, der Nematodeu und Chaetognathen von A. E. Shipley, der Rotiferen von M. Hartog, der Archianuelideu und Polychaeten von B. Benham, der Oligochaeten und Discophoren von F. E. Beddard, der Gephyreen und Phoroniden von A. E. Shipley uud der Bryozoen von S. F. Harmer. In den bei Auswahl und Behandlung des Stoffes leitenden Gesichtspunkteu schliesst sich der vorliegende Band den heiden früher erschienenen an; die wichtigeren Parasiten einerseits, die Polychaeten und Bryozoen andererseits nehmen den breitesten Raum ein. Die Darstellung schliesst sich soweit als möglich einzeluen Beispielen an, denen sich dann vergleichende Ueberblicke über die Organisation verwandter Formen anreihen. Systematische Uebersichten bilden den Abschluss der einzelnen Gruppen, dem die Bryozoen behandelnden Abschnitt ist ein Schlüssel zur Bestimmung der britischen marinen Gattuugen heigefügt. Die Darstellung zeigt durchweg die klare, anschauliche Form, wie wir sie in derartigen englischen Handbüchern zu finden gewohnt sind; dieselhe wird durch zahlreiche Abhildungen unterstützt. R. v. Hanstein.

R. Lehmann-Nitsche: Beiträge zur physischen Anthropologie der Bajuvaren: Ueher die langen Knochen der südbayerischen Reihengräberbevölkerung. (München 1895, D. C. Wolff u. Sohn.)

In den Jahren 1891 und 1893 wurde bei Allach im südlichen Bayern ein grosses, circa 350 Bestattungen enthaltendes Gräberfeld systematisch ausgebeutet, dessen Anlage in die Zeit vom Beginn des 5. bis gegen das Ende des 7. Jahrhunderts zu setzen ist. Diesem Gräberfelde entstammt der grössere Theil des Materials zu vorliegender Arheit, etwa 140 Gräberfunde, ergänzt durch Skeletreste aus den Gräberfeldern zu Dillingen, Fischen, Gundelfingen, Memmingen und Schretzheim, sämmtlich ehenfalls südbayerisch. Die in gründlichster Weise durchgeführte Arbeit befasst sich ausschliesslich mit den langen Knochen der oberen und unteren Extremität. Zunächst werden die Allacher Funde, welche der Verf. als „Bajuvaren" hezeichnet, studirt, dann die übrigen erwähnten Reihengräber, deren Skeletfunde als „Schwahen und Alemannen" zusammengefasst werden. Eine Vergleichung ergiebt, dass beide Bevölkerungen sich sehr nahe stehen, ja wohl identisch sind. Die mittlere Körpergrösse berechnet der Verf. bei den Männern auf 1,68, hei den Frauen auf 1,55 m. Sehr lehrreich ist das Schlusskapitel, in welchem der Verf. die Technik bei osteometrischen Untersuchungen prähistorischer Skelettheile eingehend bespricht. Lampert.

Vermischtes.

Der Sonnenschein in der Schweiz war das Thema eines Vortrages, den Herr Henri Dufour in der allgemeinen Sitzung der Schweizerischen Naturforscher-Versammlung gehalten. Dem auszüglichen Berichte über diesen Vortrag entnehmen wir, dass seit 1886 die Hauptstationen mit Camphellschen Heliographen ausgerüstet sind, deren Aufzeichnuugen das Material zur Bestimmung der Helligkeiten der einzelnen Stationen, d. h. des Verhältnisses der beobachteten Zahl von Sonneuscheiu-Stunden zu der möglichen Zahl gelicfert haben. Dieses Verhältniss beträgt für Zürich 41 Proc., Beru 44 Proc., Basel 42 Proc., Lausanne 47 Proc., Lugano 57 Proc., Säntis 40 Proc. Die Vertheilung des Sonnenscheins auf die einzelnen Monate lehrt, dass für die Stationen in der Ebene nördlich von den Alpen die hellsten Monate Juli mit 53 Proc., August mit 59 Proc. und September mit 53 Proc. sind; im Süden von den Alpen findet mau zwei Maxima, eins im Februar, das andere im Juli und August; auf dem Gebirge tritt das Maximum im December (50 Proc.), das Minimum im Juni (30 Proc.) ein. Ueber die Intensität der Sonnenstrahluug sind systematische Messungen in der Schweiz uicht ausgeführt, sondern nur gelegentliche von einer grösseren Anzahl vou Forschern. Herr Dufour betont die Nothwendigkeit einer systematischen Ermittelung der Sonneuconstaute durch zuverlässige, pyrheliometrische Messungen an Stationen mit sehr grosser Höhendifferenz. (Archives de sc. phys. et natur. 1896, Sér. 4, T. II, p. 367.)

Die Bestimmung des Gefrierpunktes an den Thermometern ist trotz der Fortschritte, welche in der Construction dieses wichtigen Instrumentes gemacht worden, noch nicht mit der wünscheuswerthen Genauigkeit möglich gewesen, da diese Genauigkeit 0,001° oder 0,002° nicht überschreitet. Herr J. A. Harker beschreibt eine von ihm eingehend geprüfte, auf alle Thermometer anwendbare Methodc, welche diesen Punkt schärfer zu bestimmen gestattet. Sie besteht darin, in einem passenden Gefäss, das gegeu Strahlung geschützt ist, destillirtes Wasser unter 0° abzukühlen, das Thermometer hineinzusetzen und dann den Gefrierpunkt des Wassers durch Hineinfallenlassen eines Eiskrystalls herheizuführen; das Thermometer steigt dann und erreicht bald eine ständige Temperatur, welche nur sehr wenig vom wahren Nullpunkt abweicht. Mittels Kältemischuugen wird eine Flüssigkeit, gewöhnlich raffinirtes Petroleum oder eine concentrirte Salzlösung, im Schlangenrohr abgekühlt und in ein rechteckiges Kupfergefäss geleitet, wo sie mit der constanten Temperatur von — 2° anlangt. Das destillirte Wasser befindet sich in einer Glasröhre von 300 cm³ Inhalt; es wird erst in der kalten Flüssigkeit schnell auf etwa —0,5° oder —0,7° abgekühlt. Die Glasröhre wird dann schnell in einen in der Mitte der kalten Flüssigkeit stehenden Kupfercylinder gebracht, dann wird das Thermometer so in dem Wasser befestigt, dass dic Kugel und ein grosser Theil der Röhre im Wasser liegen, und ein Eiskrystall ins Wasser geworfen. Die Temperatur, welche bei diesen Versuchen die Eiswassermischung annimmt, wurde

mit einem Platin-Thermometer gemessen, welches jede Temperaturschwankung von 0,0001° deutlich angab. Die Untersuchung des Einflusses der Versuchsbedinguugen ergab eine völlige Uebereinstimmung mit Nernsts theoretischen Ableitungen; man konnte eine Temperatur his auf 1 bis 2 Zehntausendstel Grad eine Stunde lang constant halten. (Proceedings of the Royal Society. 1896, Vol. LX, p. 154.)

Die Auwesenheit von Argon und Helium in dem Stickstoff, welcher aus Mineralquellen aufsteigt, ist schon wiederholt nachgewiesen worden, unter andercn auch in den Schwefel- und Kieselsäure-haltigen Quellen der Pyrenäen (Rdsch. X, 579). Jüngst hat Herr Ch. Bouchard die aus den silicathaltigen Quellen von Bagnoles de l'Orne in grossen Blasen aufsteigenden Gase gesammelt und von Herrn Desprez untersuchen lassen. Aufgefallen war der starke Gehalt an Kohlensäure (5 Proc.) sowie das Fehlen von Sauerstoff und von brennbaren Gasen, so dass die restirendeu 95 Proc. Stickstoff zu sein schienen und auf etwaige Beimengungen von Argon und Helium untersucht werden sollten. Die Analyse wurde in gewöhnlicher Weise mit dem elektrischen Funken, Sauerstoff und concentrirter Kalilösung ausgeführt und ergab folgende Zusammensetzung der dem Mineralwasser entsteigeuden Gase: Kohlensäure 5 Proc., Stickstoff 90,5 Proc., Argon 4,5 Proc., Helium Spuren. (Compt. rend. 1896, T. CXXIII, p. 969.)

Die Entdeckung eines fossilen, wahren Affen iu den jungen Erdschichten Madagaskars, welche Herr Forsyth Major jüngst gemacht (Rdsch. XI, 620) und in einer vorläufigeu Mittbeilung nebst einer Abbilduug veröffentlicht hat, ist für den Ursprung der Madagassischen Fauna von solcher Bedeutung, dass Herr R. Leydekker dieselbe einer kritischen Besprechung unterzogen. Dieselbe konnte, da es sich nur um eiue vorläufige Mittheilung handelt, und das Ohject selbst nicht Gegenstand der Prüfung gewesen, uur kurz sein. Sie gipfelte in dem Bedenken, den „Nesopithecus“ den wahren Affen zuzuschreihen, obwobl im Unterkiefer der Eckzahn fehlt und seine Function von dem verbreiterten, vorderen Prämolar übernommen ist. Auch gegen die Schlussfolgerungen, welche aus dem Vorkommen eines wahreu Affen in Madagaskar abgeleitet werden könnten, müsse man sich vorläufig ablehnend verhalteu. (Nature. 1896, Vol. LV, p. 89.)

Der Observator der Sternwarte in Königsberg, Prof. Franz, hat einen Ruf als ordentlicher Professor der Astronomie und Director der Sternwarte nach Breslau erhalten.

Prof. Beckmann in Erlaugen ist als ordentlicher Professor der Chemie an die Universität Leipzig berufen worden.

Der ausserordentliche Professor der Mineralogie an der Universität Erlangen, Dr. Hans Leuk, ist zum Nachfolger des in den Ruhestand getretenen Professor v. Sandberger an die Universität Würzburg berufen.

Prof. Dr. Joh. Rückert, von der thierärztlichen Hochschule, wurde zum ordentlichen Professor der Anatomie an der Universität München ernannt.

Privatdocent Dr. Litzuar an der technischen Hochschule in Wien ist zum ausserordentl. Professor ernannt.

Prof. Dr. Jacobson hat sich au der Universität Berlin für Chemie und Privatdoceut Dr. Pomeranz an der deutschen Universität Prag für Chemie habilitirt.

Am 8. Januar starb der Director des Rotterdamer zoologischen Gartens, A. van Bemmelen, 66 Jahre alt.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Gustav Theodor Fechner von Kurt Lasswitz (Stuttgart 1896, Frommann). — Die Fortschritte der Pbysik im Jahre 1895. III. Abth. von Richard Assmann (Braunschweig 1896, Friedr. Vieweg & Sohn). — Neues Handwörterbuch der Chemie von Prof. Carl Hell. Lief. 80 (Braunschweig 1896, Friedr. Vieweg & Sobn). — Die Erdrinde. Grundlinicu der dynamischen, tektonischen und historischen Geologie von Dr. Karl Schwippel (Wien 1897, A. Pichlers Wittwe). — Allgemeine Erdkunde. 5. Auflage. I. Abth. Dic Erde als Ganzes, ihre Atmosphäre und Hydrosphäre von Dr. J. Hann (Wien 1896, Tempsky). — Theorie molecular-elektrischer Vorgänge von Prof. Dr. R. Reiff (Freiburg 1896, Mohr). — Dr. Johann Müllers Grundriss der Physik, bearb. v. Prof. Dr. O. Lehmann. 14. Aufl. (Braunschweig 1896, Friedr. Vieweg & Sohn). — Lehrhuch der praktischen Geologie von Dr. Konrad Keilhack (Stuttgart 1896, Euke). — Bulletin of the Geological Institution of the University of Upsala edited by H. J. Sjögren (Upsala 1896, Almquist). — Die Leitfossilien von Prof. Ernst Koken (Leipzig 1896, Tauchnitz). — Handwörterbuch der Astronomie von Prof. Dr. W. Valentiner. Lieff. 4, 5, 6, 7 (Breslau 1896, Trewendt). — Die natürlichen Pflanzenfamilien von Prof. A. Engler. Lieff. 140, 141 (Leipzig 1896, Engelmann). — Unser Weltsystem. Ein Beitrag zur Theorie des Weltgeschehens von A. F. Barth (Leipzig 1896, Fock). — Arithmetik und Algebra von Prof. Dr. H. Schubert (Leipzig 1896, Göschen). — Meteorologie von Dr. W. Trabert (Leipzig 1896, Göschen). — Beispielsammlung zu Arithmetik und Algebra von Prof. H. Schubert (Leipzig 1896, Göschen). — Untersuchungen über Diatomeen von G. Karsten. I. u. II. (S.-A.). — Zur Bekämpfung der Gelbsucht in den Weinbergen von Fritz Noack (S.-A.). — On a Special Action of the Serum of Highly Immunised Auimals and its Use for Diagnostic and other Purposes by Herbert E. Durham (S.-A.). — Die elektrodynamischen Grundgesetze uud das eigentliche Elementargesetz von Franz Kerntler (Budapest 1897). — Ueher das Salzsäure-Bindungsvermögen der Albumosen und Peptone von Dr. Otto Cohnheim (S.-A.). — Die Lichtabsorption als maassgebender Factor bei der Wahl der Dimensionen des Objectivs für den grossen Refractor des Potsdamer Observatoriums von H. C. Vogel (S.-A.).

Astronomische Mittheiluugen.

Perrines Komet vom 8. Decemher 1896 hat uach einer neuen Berechnung von Herrn F. Ristenpart (Heidelberg) in der That cine kurze Umlaufszeit von etwa 7 Jahren. Ueber die vermuthlichen Beziehuugen des neuen Kometen zu dem 1852 unsichtbar gebliebeneu Biela-Kometen wird die N. Rdsch. demnächst eine ausführlichere Mittheilung hringen. Es sei hier nur, entgegen den Bericbten in Tagesblättern, betont, dass eine Identität der beiden Kometen ausgeschlossen ist. — Die Helligkeit des Kometen Perrine war bei der Entdeckung ungefähr gleich der eines Sternes 8. Gr., sie sollte zu Beginn dieses Jahres nach der Rechuuug auf den dritten Theil herabgesunken sein. Nach verschiedenen Angaben (Kobold in Strassburg, Hartwig in Bamberg) war aber der Komet immer noch recht hell. Wir führen deshalb hier noch cinige Positionen aus der Ephemeride des Herrn Ristenpart an (für 12 Uhr mittl. Zeit Berlin):

31. Jan.	$AR = 22^h\ 8{,}6^m$	Decl. $= +0^0\ 19'$	$H = 0{,}11$
4. Fbr.	$5\ 18{,}6$	$+0\ 43$	0,09
8. „	$5\ 28{,}6$	$+1\ 7$	0,08
20. „	$5\ 56{,}5$	$+2\ 21$	0,05

Von den interessantereu Veränderlicheu des Miratypus werden im März 1897 die folgenden ihr Maximum erreichen:

Tag	Stern	Gr.	AR	Decl.	Periode
2. März	R Corvi	7.	$12^h\ 14{,}5^m$	$-18^0\ 42'$	317 Tage
13. „	S Coronae . . .	7.	15 17,3	+31 44	361 „
18. „	U Orionis . . .	7.	5 49,9	+20 9	371 „
23. „	S Bootis	8.	14 19,5	+54 16	274 „
24. „	S Hydrae	8.	8 48,3	+3 27	257 „
30. „	W Cassiopeiae .	8.	0 49,0	+57 59	—

Von dem Veränderlichen Z Herculis dürften uuu wieder die Minima der geraden Reihe bei uns zu heobachten sein. Sie folgen sich alle vier Tage; eines derselben soll nach der Rechnung von E. Hartwig am 2. Februar 17,4 h M. E. Z. cintreten. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XII. Jahrg. 6. Februar 1897. Nr. 6.

Komet Perrine und der Bielasche Komet.

Von A. Berberich in Berlin.

Die letzte Kometenentdeckung des Jahres 1896 regt von neuem die Frage nach dem Schicksale des seit 1852 unsichtbar gebliebenen Kometen Biela an. Das Gestirn, das Herr Perrine am 8. December aufgefunden hat, vollführt seine Bahnbewegung in derselben Ebene, in der auch die Bahn des Biela-Kometen liegt, oder wenigstens um die Mitte dieses Jahrhunderts lag. Nunmehr hat Herr F. Ristenpart aus den bis zum 2. Januar 1897 reichenden Beobachtungen eine Bahn berechnet, die auch in der Form der Bahn des Kometen Biela recht nahe kommt. Die Elemente der letzteren Bahn kennen wir durch die Berechnungen von Michez noch für das Jahr 1866, in dem der Komet aber trotz eifrigen Suchens nicht gefunden werden konnte. Wir stellen dieselben zur Vergleichung neben Ristenparts Berechnung des Kometen Perrine, bemerken aber, dass seit 1866 eine weitere, nicht unbeträchtliche Veränderung der Bielabahn durch die Jupiterstörung eingetreten sein muss:

	Komet Perrine	Komet Biela
$T =$	1896 Nov. 24,7433	1866 Jan. 26,4206
$\pi =$	50° 21′ 37,7″	109° 39′ 50″
$\Omega =$	246 24 7,2	245 44 44
$i =$	13 50 41,1	12 22 2
$q =$	1,11279	0,88255
$e =$	0,69726	0,75152
$U =$	7,047 Jahre.	6,695 Jahre.

Bis zum Jahre 1852 ist die berechnete Bewegung des Kometen Biela durch Beobachtungen controlirt. Seit jener Zeit hat die Bahn wohl noch einige Aenderungen erlitten (z. B. liegt der aufsteigende Knoten jetzt bei etwa 242,5°), dieselben sind aber mässig und können überhaupt nie allzustark werden. Denn sie rühren in der Hauptsache von der anziehenden Wirkung des Planeten Jupiter her, dem der Bielasche Komet aber höchstens auf (rund) zehn Millionen geographische Meilen nahe kommen kann. Folgende Nebeneinanderstellung giebt einen Begriff von der Veränderlichkeit der Bielabahn während eines Zeitraumes von einem Jahrhundert:

$T =$	1772	1805	1826	1832	1846	1852	1866	1892
$\pi =$	110°	109,5°	109,8°	110,0°	109,0°	109,1°	109,7°	109,5°
$\Omega =$	257	251,3	251,5	248,3	245,9	245,9	245,7	242,5
$i =$	17	13,6	13,6	13,2	12,6	12,6	12,4	12,0

Hier tritt sehr deutlich eine ruckweise Verschiebung des Knotens hervor als Folge der wiederholten Begegnungen mit dem Jupiter. Auch die Bahnneigung gegen die Ebene der Erdbahn ist kleiner geworden. So gut wie unverändert blieb aber die Richtung der grossen Axe der Bahn und gerade in diesem Elemente besteht die grösste Abweichung der Bahn des Kometen Perrine gegen die des Kometen Biela. Wir können also mit voller Gewissheit behaupten, dass diese beiden Kometen nicht identisch sind. Hätte infolge der Jupiterstörungen eine so bedeutende Bahnverschiebung überhaupt eintreten können, dann müsste der Ort, an dem die Hauptstörung stattfand, dicht bei der Jupiterbahn liegen und beiden Kometenbahnen angehören. Ein solcher gemeinsamer Punkt beider Bahnen in der Nachbarschaft der Jupiterbahn existirt aber nicht.

Wohl aber kann der Komet Perrine allein dem Jupiter so nahe kommen (vorausgesetzt, dass der von Ristenpart abgeleitete Werth für die Umlaufszeit der Wahrheit nahe liegt), dass seine Bahn recht beträchtlichen Aenderungen ausgesetzt ist. Letztere würden noch viel bedeutender ausfallen, wenn sich die Umlaufszeit bei neuerer Berechnung um einige Monate kürzer ergeben würde. Dann könnte um das Jahr 1888 eine Begegnung mit dem Jupiter stattgefunden haben, vor der die Bewegung des neuen Kometen nach merklich anderen Elementen erfolgte.

Ist nun auch eine Identität ausgeschlossen, so bleibt doch noch ein ehemaliger Zusammenhang des Kometen Perrine mit dem Bielaschen möglich. Diese Möglichkeit wird dadurch schon einigermaassen wahrscheinlich, dass man beim Bielaschen Kometen vor fünfzig Jahren thatsächlich eine Theilung in zwei Kometen erkannt hat und eine solche sich früher und später wiederholt haben kann. Findet sich doch schon unter den Beobachtungen vom Jahre 1805 eine Bemerkung, dass der Kern in zwei Kerne getheilt erschien. Nun würde die Bahn des neuen Kometen die des Bielaschen in etwa 45° Länge schneiden, also 65° vor dem Perihel des Biela, 5° vor dem des Kometen Perrine. Es ist aber nicht nöthig, dass dieser Schnittpunkt jetzt noch seine ursprüngliche Lage besitzt; diese zu ermitteln, würde erst später und nur durch weitläufige Berechnung möglich sein. Hoffen wir, dass sich dieser Mühe ein geschickter, eifriger Astronom unterziehen wird. Einstweilen müssen wir uns auf Vermuthungen beschränken, deren Darlegung trotz mangelnder Beweise durch das Interesse des Falles begründet sein dürfte.

Es sind bis jetzt verschiedene Beispiele von Zertheilungen bei Kometen bekannt geworden. Wo eine genauere Untersuchung ermöglicht war, hat sich herausgestellt, dass die Trennung nur durch verhältnissmässig geringe Kräfte bewirkt worden war. So zerriss beim Periheldurchgang der durch die Sonnenhitze ausgedehnte Kern des grossen September-Kometen von 1882, weil an den einzelnen Stellen des Kerns die Bahngeschwindigkeit um weniger als 1 : 100000 der Peribelgeschwindigkeit verschieden war (und weil die innere Attraction oder Cohäsion dieser Zugkraft nicht genug widerstand). Die Einzelkerne liefen in der ursprünglichen Bahnebene weiter, aber in Bahnen von ganz verschiedenen Excentricitäten und Umlaufszeiten. Kreutz hat noch nachgewiesen, dass bei der Theilung jedenfalls keine Kraft gewirkt hat, die gegen die Sonne hin oder von ihr hinweg gerichtet war. In offenbarer Beziehung zu diesem September-Kometen stehen aber noch mehrere andere, so der Komet vom Februar 1843, der damals am Tage mit freiem Auge sichtbar war. Dieser Komet hat sich früher einmal von dem Urkometen abgelöst, und zwar auch gelegentlich eines Periheldurchganges. Er blieb aber nicht in der früheren Bahnebene, sondern wurde durch eine seitlich wirkende Kraft aus dieser abgelenkt. Im October 1882 wurde auch noch von E. Hartwig und J. Schmidt ein kometarischer Nebel seitlich vom grossen Kometen beobachtet, von dem er sich rasch entfernte; hier hat also noch eine Kraft in der Richtung von der Sonne her mitgewirkt.

Wir sehen also Kometentheile abgestossen werden unter verschiedenen Richtungen, dürfen also beim Bielaschen Kometen zugeben, dass eine Abtrennung eines grösseren Bruchstückes (wenn man dieses Wort bei einem nicht festen Körper gebrauchen darf) sehr wohl unter Mitwirkung seitlicher Kräfte stattgefunden habe. Die Bildung der normalen Kometenschweife geschieht ja bekanntlich in der Weise, dass ihre feinsten Partikel von der Sonne abgestossen werden, so dass der Schweif von der Sonne abgewandt erscheint. Die anomalen, der Sonne zugekehrten Schweife würden dagegen nach Bredichins Theorie schwerere Massen sein, bei denen die Wirkung jener abstossenden Kraft nicht in Betracht kommt im Vergleich zur Gravitation gegen die Sonne hin. Zwischen diesen extremen Schweiftypen liegt nun noch ein mittlerer Typus, bei dem seitliche Abstossung von Massen mittleren Betrages angenommen wird. So hat es nach dieser Theorie, wie nach den thatsächlichen Erscheinungen am grossen September-Kometen nichts unmögliches an sich, wenn man annimmt, dass vom Bielaschen Kometen sich nicht bloss in der Richtung der Bahnbewegung, sondern auch seitlich hierzu Nebenkometen abgetrennt haben.

Wie schon bemerkt, liegt jetzt der Schnittpunkt der Perrinebahn mit der Bielabahn 65° vor dem Perihel der letzteren, an einem Orte, an welchem der Komet Biela etwa 48 Tage vor dem Periheldurchgang sich befindet. Bei der vorletzten, beobachteten Erscheinung stand der Komet hier am 25. December 1845; man hatte ihn schon am 26. November aufgefunden, aber erst am 29. December wurde der Begleiter entdeckt, allerdings schon in so grossem Abstande vom Hauptkometen, dass die Ablösung schwerlich erst 1845, sondern wohl schon in einem früheren Jahre vor sich gegangen war. Ein interessanter Zufall ist es aber doch, dass man bis auf nahe dasselbe Datum stösst für das Passiren des Kreuzungspunktes der Bahnen und für das Auftauchen des Nebenkometen. Dieser folgte aber dem Hauptkometen in unveränderter Bahn, wogegen der Komet Perrine sich in etwa 30° verschiedener Richtung entfernt haben muss, so dass man in Wirklichkeit mit zwei Nebenkometen zu thun hat.

Noch auf eine merkwürdige Thatsache mag hier hingewiesen sein; der Komet Biela kreuzt nämlich etwa 72 Tage vor dem Periheldurchgang die Bahn des Enckeschen Kometen. Es wäre vielleicht später der Mühe werth, zu untersuchen, ob diese Bahnkreuzung in Beziehung zum Zerfall des Bielaschen Kometen steht. Hätte sich der Komet Perrine an dieser Stelle einmal abgetrennt, so hätte er freilich nicht sofort seine jetzige Bahn erhalten können. Besitzt er aber schon seit längerer Zeit seine selbständige Existenz, so hat seine Bahn sicherlich schon erhebliche Veränderungen durch die Jupiterstörungen erlitten.

Es liegt also eine recht verwickelte Aufgabe vor. Wir müssen zunächst die Lage, Form und Grösse der Bahn des Kometen Perrine noch genauer feststellen, um dann die in den letzten Jahrzehnten erfolgten Bahnveränderungen ermitteln zu können. Dann wird sich zeigen, an welcher Stelle diese Bahn von der Bielabahn abzweigt und vielleicht auch, wann die Trennung der Kometen selbst eingetreten ist. Ergiebt sich dann die Richtigkeit der Vermuthung, dass die Ablösung in seitlicher Richtung stattfand, in der sonst die Bildung der Schweife vor sich geht, dann kann auch die „materielle“ Theorie der Schweife als erwiesen gelten; denn aus bloss optischen Erscheinungen kann sich kein selbständig laufender Weltkörper zusammenballen. In diesem Zielpunkt liegt die physikalische Bedeutung der Entdeckung des Kometen Perrine.

G. Tammann: Die Thätigkeit der Niere im Lichte des osmotischen Druckes. (Zeitschrift für physikalische Chemie. 1896, Bd. XX, S. 180.)

Die Theorien der physikalischen Chemie geben in eigenartiger Weise Aufschluss über eine Reihe physiologischer Fragen, und sie ermöglichen es, bisher ganz unverständliche Lebensvorgänge auf Eigenschaften der Zellen zurückzuführen. „Sie lehren aber auch die einseitige Betrachtung der Zelle allein aufzugeben und die Aufmerksamkeit auch der Intercellularflüssigkeit, den Körpersäften, wieder zuzuwenden.“ — Herr G. Tammann hat die Lehren der physikalischen Chemie verwendet, um die Verrichtungen der Niere unserem Verständnisse näher zu bringen, und es soll

unsere Aufgabe sein, hierüber eingehender Bericht zu erstatten.

Der Hauptsache nach ist die Harnbildung eiu Filtrationsprocess gelöster Stoffe. Aus einem Vergleiche zwischen der quantitativen Zusammensetzung der Blutflüssigkeit und des von der Niere daraus bereiteten Harnes ergieht sich, dass Eiweiss und Traubenzucker, die im Blute vorkommen, im normalen Harne fehlen, oder doch nur iu geringer Menge (0,08 bis 0,18 g Traubenzucker für die Tagesmenge Baisch) vorhanden sind, und dass fast sämmtliche anderen chemischen Bestandtheile des Blutplasmas im Harne ebenfalls, und zwar in etwas stärkerer Concentration als im Blnte auftreten.

Der Grund für diese Thatsacheu ist darin zu erblicken, dass der Filtrirapparat der Niere aus halbdurchlässigen Wänden hesteht, die theils die gelösten Stoffe, theils das Lösungsmittel zurückhalten. Hätten wir Kenntniss von der Permeahilität der einzeluen anatomischen Elemente der Niere für bestimmte Bestandtheile des Blutes, so würde der Weg, auf welchem die Harnhereitung vor sich geht, klar vor Augen liegen. Da wir eine solche Keuntniss aber nicht hesitzen, müssen wir versuchen, das Wesen der Harnbereitnng auf andere Weise dem Verständnisse näher zu rücken. Dies geliugt, weun wir die hei der Harnbildung auftretenden und bestimmbaren Druckgrössen des Blutplasmas und des Harnes iu Betracht ziehen.

Um aus einem Lösuugsgemische durch eine Wand, die für alle darin vorhandenen, gelösten Stoffe uudurchlässig ist, nur Lösungsmittel ahzupressen, muss der äussere Druck grösser sein als die Summe der osmotischen Theildrucke der gelösten Stoffe. Ist aber die Wand für einige der gelösten Stoffe ehenso durchlässig wie für das Lösungsmittel, so ist der äussere Druck, bei welchem die Filtration vor sich geht, gleich der Summe der osmotischen Theildrucke derjenigen gelösten Stoffe, für welche die Wand undurchlässig ist. Der osmotische Gesammtdruck eines Lösungsgemisches kann annähernd gleich der Summe der osmotischen Theildrncke der Lösungscomponenten gesetzt werden.

Die Bestimmnng dieser Theildrucke im Blutplasma hat Herr Tammann mit Hülfe von Gefrierpunktsermittelungen hewerkstelligt. Es hat sich herausgestellt, dass der Theildruck der gelösten unorganischen Stoffe hei einer Temperatur vou 36° 5000 mm Quecksilher = 6,6 Atm., derjenige der gelösten, organischen Stoffe in verschiedenen Blutarten 840 mm Quecksilber = 1,1 Atm., also der osmotische Gesammtdruck der Blutflüssigkeit 7,7 Atm. heträgt. Unter den organischen Substanzen herechuet sich der Partialdrnck für Eiweisskörper, die zu etwa 7 Proc. in der Blutflüssigkeit angenommeu werden, zn 6 mm Quecksilher; für Trauhenzucker mit 0,05 bis 0,1 Proc. zu 50 his 100 mm, für Harnstoff mit 0,01 bis 0,05 Proc. zn 30 his 180 mm und für Kreatin mit 0,03 his 0,1 Proc. zu 100 his 360 mm Quecksilher. — Den Blutdruck im Capillarknäuel der Malpighischen Körperchen [1]) schätzt Herr Tammann beim Pferde zu 80 bis 160 mm Quecksilber. Die hisher häufig vertretene Ansicht, dass in den Glomerulis nur Wasser ahgepresst werde, kann nach Verf. nicht mehr aufrecht erhalten werden; denn dies wäre nur möglich, wenn der Blutdruck mehr als 7,7 Atm. betrüge. Anch die Annahme, dass mit dem Wasser des Blutplasmas nur Salze desselhen durch die Capillaren der Glomeruli treten, ist unhaltbar, weil der osmotische Druck der nicht salzartigen Verhindungen den hydrostatischen Druck im Gefässknäuel weit übertrifft.

Zur Beurtheilung des Gehaltes des Glomerulifiltrates an Blutplasmahestandtheilen und der Grösse des osmotischen Druckes der letzteren auf die Innenwand der Glomeruli-Capillaren ist ein Vergleich zwischeu dem Blutdrucke in der Niere und dem Drucke ihres Secretes erforderlich. Der Maximaldruck des letzteren im Ureter (Hund) wird zu 64 mm Quecksilher angegehen. Der Blutdruck in den Glomerulis ist etwa 20 Proc. geringer als der in der Aorta; heim Hunde, hei welchem ein Aortendruck von 105 mm Quecksilber gefunden wurde, beträgt er somit 84 mm Quecksilber. Zur Erzielung eines Gleichgewichtszustandes im Glomerulus ist es erforderlich, dass die Differenz aus dem Blutdrucke und dem osmotischen Drucke auf die Innenwände des Gefässknäuels der Glomeruli gleich dem Drucke der Flüssigkeit auf die Aussenwände desselben ist. Wenn nun der Blutdruck 84 mm und der Druck im Ureter 64 mm Quecksilber heträgt, so ist der erstere minus dem osmotischen Drucke nur dann gleich dem letzteren, wenn für den osmotischen Druck 20 mm Quecksilber in Anrechnung gehracht werden. Diese Grösse bezeichnet die Summe aller von den gelösten Bestaudtheilen des Blutplasmas auf die Kuäuelwand ausgeühten Theildrucke. Weil aber, wie aus den vorhergeheuden Angaben ersichtlich ist, der Theildruck jedes einzelneu der gelösten Blutplasmastoffe, mit Ausnahme desjenigen der Eiweisskörper, grösser ist als 20 mm Quecksilber, so müssen, ausser den Eiweisskörpern, alle gelösten Bestandtheile hei der Filtration die Kuäuelwand passiren. Da der osmotische Druck aller gelösten Blutplasmastoffe im Glomerulus 20 mm und derjenige der Eiweisskörper 6 mm beträgt, so hleibt noch ein Druck von 14 mm Quecksilber für Stoffe übrig, die keine Proteïne sind. — Vergrösserung oder Verminderung des Aortendruckes bedingt bekauntlich eine Vergrösserung oder Verminderung der Harnmenge. Doch fiudet eine strenge Proportioualität zwischen dem wirkenden Filtrationsdruck, welcher gleich ist dem Blutdruck in

[1]) Zum besseren Verständniss sei hier daran erinnert, dass die Nieren aus geraden, den Harn sammelnden Kanälchen bestehen, welche nach ihrem Ursprung hin in gewundene und schleifenförmige Kanälchen und schliesslich in die Malpighischen Kapseln, oder Körperchen, enden. In die Kapsel tritt eine kleine Arterie, bildet daselbst einen Knäuel kleinster Gefässe (Glomerulus), kommt als kleine Arterie heraus und löst sich in ein Capillarnetz auf, welches die gewundenen Kanälchen (Tubuli contorti) umspinnt.

den Glomerulis minus dem auf die Glomeruliwände ausgeübten, osmotischen Druck, und dem Gefässdruck bei normaler Innervation der Gefässe nicht statt, weil bei einer Aenderung des Aortendruckes die Nerven durch Verengerung oder Erweiterung der kleinen Blutgefässe regulirend wirken. Der Druck im Glomerulus sinkt daher bei einer Verringerung des Aortendruckes schneller und steigt bei einer Vergrösserung desselben schneller, als es die Proportionalität verlangt. Es giebt aber noch einen Fall, bei dem ein abweichendes Verhalten beobachtet wird und welches darin besteht, dass, bei einer Steigerung des Blutdruckes im Glomerulus, die Menge des Harnes, der dann zugleich eiweisshaltig wird, sich verringert, und die Harnabsonderung sogar völlig aufhört. Dieser Fall tritt dann ein, wenn eine Verengerung oder Verschliessung der Nierenvene vorliegt. Er spricht aber keineswegs gegen die Filtrationsvorgänge in der Niere.

Würde sich der Filtrirapparat in demselben wie ein Papier- oder Thonfilter verhalten, dann wäre die Verringerung der Harnmenge in solchem Falle allerdings unverständlich. Wenn man aber annimmt, dass die Niere einen aus halbdurchlässigen Membranen aufgebauten Filtrirapparat darstellt, bei welchem ausser hydrostatischem Druck noch osmotischer Druck in Betracht kommt, so wird dieser Fall leicht verständlich, und Herr Tammann erklärt ihn, wie folgt: „Durchströmt das Blut unter normalen Verhältnissen das Capillarsystem der Niere, so wird an den Wänden des Glomerulusknäuels, trotzdem durch die Wände desselben nicht unerhebliche Mengen von Plasma minus Eiweissstoffen filtrirt werden, die Concentration des Plasmas dank der Mischung bei der Strömung und der rührenden Thätigkeit der Blutkörperchen nur wenig geändert. Ganz anders, wenn sich die Strömungsgeschwindigkeit des Blutes verringert oder sogar auf Null gebracht wird, dann wird schon die Abpressung geringer Mengen von Glomerulusfiltrat genügen, um die Concentration des Plasmas der Wandschicht an den die Wand nicht durchdringenden Stoffen zu erhöhen. Hierdurch wird der osmotische Druck der Wandschichten schnell bis zum Blutdruck erhöht, infolgedessen tritt dann Sistirung der Filtration ein.“

Wenn diese Erklärung des Aufhörens der Harnabsonderung bei Venenverschluss der Niere zutreffend ist, meint Herr Tammann, so darf dasselbe nur stattfinden, wenn die Flüssigkeit, welche die Niere durchströmt, wenigstens einen gelösten Stoff enthält, der von den Wänden des Glomerulusknäuels nicht durchgelassen wird. Abwesenheit eines solchen Stoffes liesse erwarten, dass die Filtration bei einer durch Venenverschluss herbeigeführten Drucksteigerung beschleunigt würde.

Diese Erwartung hat sich durch Versuche bestätigen lassen. Dieselben bestanden in einer künstlichen Durchströmung frischer Ochsennieren mit wässerigen Lösungen von Rohrzucker (2 Proc.), Harnstoff (0,2 Proc.), Gummi arabicum (1 und 3 Proc.), von denen jede mit 0,75 Proc. Chlornatrium vermischt wurde. Bei offener Nierenvene floss unter einem Drucke von 100 mm Quecksilber und bei Bluttemperatur 1 ccm Filtrat pro Minute aus dem Ureter, und durch die Blutgefässe strömten in dieser Zeit ungefähr 300 cm^3 Flüssigkeit. Nach Verschluss der Vene verdoppelte sich die Menge des Filtrates, in einigen Fällen verzehnfachte sie sich sogar. Eine Verminderung oder ein Aufhören der Filtration gelangte nicht zur Beobachtung.

Einige Forscher haben angenommen, dass bei der Anschwellung, welche die Niere beim Verschluss der Vene zeigt, die von den Capillargefässen umsponnenen Harnkanälchen comprimirt würden, wodurch der Ausfluss des Secretes anfangs mechanisch verhindert, später aber vermehrt würde. Bei den Versuchen, welche Herr Tammann im Verein mit Herrn Kobert anstellte, zeigte sich indessen, dass die Nierenschwellung keine Einwirkung auf den Abfluss ausübt, und dass die Vermehrung der abfliessenden Flüssigkeitsmenge nicht etwa aus einer anfänglichen Verengerung der Harnkanälchen erklärbar ist. Auch Verletzungen des Nierenparenchyms, welche als Ursache hätten angesprochen werden können, ergaben sich durch besondere Versuche mit durchgeleitetem Blut als ausgeschlossen. Bei Anwendung der genannten Lösungen erwiesen sich die Filtrate etwas reicher an gelöster Substanz als die Ausgangsflüssigkeit. Dieser Umstand spricht dafür, dass von thierischen Membranen bei molecularer Quellung Wasser zurückgehalten werden kann.

Aus den mitgetheilten Vorgängen zieht Herr Tammann den Schluss, dass bei der Glomerulusfiltration alles, bis auf die Eiweisskörper, abgepresst wird. Falls letztere ebenfalls durchtreten würden, so müssten sie, da der normale Harn eiweissfrei ist, irgendwo in den Harnkanälchen wieder zur Resorption kommen. Dann ist aber nicht einzusehen, warum nach Verschluss der Nierenvene, nach welchem der vorher eiweissfreie Harn eiweisshaltig wird, eine solche Resorption nicht auch stattfinden sollte; es sei denn, dass man annehmen wollte, die Harnkanälchen würden in ihrer Resorptionsfähigkeit für Eiweisskörper durch die Venenabklemmung beeinträchtigt. Für solche Annahme liegt aber kein Grund vor. Es drängt sich nun noch die Frage auf: Warum geht bei Venenverschluss Eiweiss in das Filtrat über?

Hierauf giebt Herr Tammann die Antwort, dass diese Erscheinung möglicherweise dadurch veranlasst wird, dass bei der starken Dehnung, welche durch den Venenverschluss an den Glomerulis hervorgerufen wird, Lückenbildungen im Epithel der Knäuelcapillaren entstehen.

Auf seinem Wege durch die von den zahlreichen Blutgefässen des Nierengewebes umsponnenen Tubuli contorti, Schleifen, Schaltstücke, Sammel- und Ausflussröhren wird das Glomerulusfiltrat unter Beimengung und Abgabe von Wasser, wobei es zugleich concentrirter wird, in den eigentlichen Harn verwandelt. Dass hierbei die Epithelien der Harnkanälchen activ eingreifen, und dass chemische Vorgänge in denselben dabei eine Rolle spielen, wird schon durch den Um-

stand ausser Zweifel gestellt, dass der Harn (bei Fleischfressern) eine saure Reaction besitzt, während das Blut alkalisch reagirt. Ausserdem sprechen für diese Annahme die krankhaften Entartungen der Epithelien, durch welche die Harnbildung gestört wird. Dass es insbesondere die eigenthümlich beschaffenen Epithelzellen der Tubuli contorti sind, welche secretorisch arbeiten, geht daraus hervor, dass in ihrem Protoplasma harnsäurehaltige Concremente mikroskopisch nachweisbar sind, und dass bei einer Injection von indigschwefelsaurem Natron und Farbstofflösungen in die Gefässbahnen nur diese Epithelzellen sich färben, während die Glomeruluskapsel und das Epithel anderer Abschnitte des Harnapparates ungefärbt bleiben. Das Glomerulusfiltrat wäscht die von den genannten Epithelzellen secernirten Stoffe aus und wird auf diese Weise concentrirter. Eine Concentration durch Wasserabgabe aus den Harnkanälchen in die venösen Capillaren oder die Lymphbahnen der Niere ist ausgeschlossen, da keine osmotische Druckdifferenz besteht, welche den Inhalt der Harnkanälchen in der Richtung gegen die venösen und lymphatischen Bahnen des Nierenlabyrinthes treiben könnte.

Ausser der Aufnahme der Secretionsproducte der Epithelzellen seitens des Glomerulusfiltrates findet aber unter normalen Verhältnissen auch noch eine Abgabe von Traubenzucker aus demselben statt. Da derselbe ein Bestandtheil des Glomerulusfiltrates ist, dagegen nicht, oder nur in geringer Menge im ausgeschiedenen Harn vorkommt, so bleibt kaum eine andere Annahme übrig als die, dass der Traubenzucker vollständig, oder zum grössten Theile, durch das Epithel der Harnkanälchen in die Gefässbahnen zurückgelangt.

Was für den Traubenzucker gilt, ist auch für einen Theil der Salze nicht ausgeschlossen. Der osmotische Druck des Blutes im Glomerulus und des Glomerulusfiltrates ist wahrscheinlich annähernd constant, der des Harnes schwankt und kann bis auf $^1/_3$ des osmotischen Druckes im Blute sinken. Da der Harn nun in den Harnkanälchen Harnstoff aufnimmt, wodurch sein osmotischer Druck erhöht werden muss, im Ureter aber doch nur $^1/_3$ der Stärke des osmotischen Druckes des Blutplasmas besitzt, so muss der aus den Capillaren abfliessende Harn auf dem Wege durch die Harnkanälchen einen Theil seiner Salze an die Blut- und Lymphbahnen zurückgegeben haben.

Während für die Traubenzuckerresorption, ebenso wie für die Secretion von Harnstoff und Salzen, hauptsächlich das Epithel der Tubuli contorti in Betracht kommt, geht die Resorption von Salzen wahrscheinlich in anderen Abschnitten der Harnkanäle vor sich.

Griesbach.

H. Conwentz: Ueber englischen Bernstein und Bernstein im allgemeinen. (Natural Science. 1896, Vol. IX, p. 99.)

Der vorliegende Aufsatz ist die Reproduction eines Vortrages, den Herr Conwentz auf der Ipswich-Versammlung der British Association (1895) gehalten hat. Da der Verf. darin eine zusammenfassende Darstellung dessen giebt, was wir neuerdings über Bernstein kennen gelernt haben, so dürfte den Lesern eine Wiedergabe der hauptsächlichsten Punkte seiner Ausführungen willkommen sein.

Bernstein ist kein wissenschaftlicher Name für ein bestimmtes Fossil, sondern nur ein Collectivname mehrerer verschiedenartiger fossiler Harze und Gummiharze, die in verschiedenen Theilen der Welt vorkommen. Man findet Bernsteinarten über fast ganz Mitteleuropa verbreitet, ausserdem in Sibirien und Sachalin, in Spanien, Italien und Rumänien, ferner in Birma, Japan, Nordamerika, Grönland, Mexico u. s. f. Die meisten von diesen Berusteinen weichen nach Ursprung und Bildung, chemischen und physikalischen Eigenschaften und auch hinsichtlich ihrer organischen Einschlüsse von einander ab. Daher ist es unerlässlich, zur Unterscheidung der verschiedenen Bernsteinarten besondere Namen einzuführen, wie Simetit für den sicilischen, Rumänit für den rumänischen, Birmit für den birmanischen Bernstein u. s. w.

Besonders häufig ist der Bernstein im Ostseegebiet. Aber selbst dieser baltische Bernstein umfasst mehrere heterogene Harze und Gummiarten, die gründlich untersucht und beschrieben worden sind. Herr Conwentz führt folgende auf:

1. Gedanit, ein gelber, transparenter Bernstein ohne Polarisation und Fluorescenz. Er sieht aus, als ob er mit weissem Pulver bestreut wäre, von dem ein Theil weggewischt werden kann. Die Härte beträgt nur 1,5 bis 2. Beim Schlagen und Schneiden zersplittert er leicht, so dass er keinen grossen, praktischen Werth hat. Der Bruch ist muschelig und glasglänzend. Beim Erhitzen auf 140° bis 180° C. bläht sich der Gedanit auf, und bei weiterem Erhitzen schmilzt er. Die Pflanze, die den Gedanit erzeugte, ist nicht bekannt, doch zuweilen schliesst derselbe kleine Stücke eines kieferähnlichen Holzes ein, das möglicherweise zu den Bäumen gehört, die das Harz erzeugten. Auch findet man kleine Blätter anderer Pflanzen, die kaum bestimmt werden können, und mehrere Insectenarten im Innern des fossilen Harzes.

2. Glessit ist wahrscheinlich ein Gummiharz eines bisher unbekannten Gewächses. Er ist von brauner Farbe, fast opak und auch ohne Polarisation oder Fluorescenz. Der Härtegrad ist 2. Der Bruch ist muschelig und fettglänzend. Reste von Thieren oder Pflanzen wurden nicht im Innern gefunden.

3. Succinit ist gewöhnlich durchscheinend oder durchsichtig, zuweilen opak und zeigt alle Abstufungen von klarem bis milchigem oder ganz opakem Ausseben. Die gelbe Farbe ist die gewöhnlichste, doch findet man auch grünen, rothen, weissen oder schwarzen Succinit. Die Härte beträgt 2 bis 3, ist also grösser als bei allen anderen Arten des baltischen Berusteins. Der Bruch ist muschelig und fettglänzend. Spec. Gew. = 1,050 bis 1,096. Der Schmelzpunkt liegt

bei 250° bis 300°, also höher als der des Gedanits, der sonst dem Succinit sehr ähnlich ist. Bei der Destillation entstehen 3 bis 8 Proc. Bernsteinsäure, ein eigenthümliches, empyreumatisches Oel, Kohlensäure, Wasser und Wasserstoff. Der grosse Gehalt an Bernsteinsäure ist sehr charakteristisch für diese Bernsteinart. Die Elementaranalyse des Succinits ergab nach O. Helm 78,63 Proc. C, 10,48 Proc. H, 10,47 Proc. O und 0,42 Proc. S. 20 bis 25 Proc. sind löslich in Alkohol, 20,6 Proc. in Chloroform, 18 bis 23 Proc. in Aether.

Succinit ist der gemeinste und am besten bekannte der baltischen Bernsteine und aller Bernsteine der Welt. Zusammen mit Gedanit und Glessit, sowie mit losen, runden Stücken von carbonisirten Hölzern und verschiedenen Ueberresten von Crustaceen, Echiniden u. s. w. wird er in einer Glauconit-haltigen Sandablagerung gefunden, welche die „blaue Erde" genannt wird und dem unteren Oligocän des preussischen Samlandes zugehört. Dies ist aber nicht die primäre Lagerstätte des Harzes; es ist durch das Wasser bei Beginn der Tertiärperiode dorthin geschwemmt worden.

Indessen ist Succinit viel häufiger in den Diluvialablagerungen Mitteleuropas, besonders in Norddeutschland, Polen, Holland, Dänemark und Südschweden; und aus diesen Ablagerungen ausgewaschen, wird er weggeführt und fällt auf den Grund des Meeres nieder oder wird ans Ufer gespült. So ist er zu finden an der Südküste von Finland, auf den Inseln Oesel, Oeland und Bornholm, sowohl wie an der holländischen Küste (Rottum, Schiermonnikoog, Scheveningen etc.) und an der Südostküste Englands. Die physikalischen und chemischen Eigenschaften und auch die pflanzlichen und thierischen Einschlüsse beweisen, dass der Bernstein von den Küsten der Nordsee fast ausnahmslos echter Succinit ist.

Verf. geht nun näher auf den englischen Bernstein ein. Der Hauptfundort für englischen Succinit ist Cromer. An verschiedenen Punkten kommen Bernsteinarten von abweichenden Eigenschaften vor. Eigentlicher Succinit ist bis jetzt nur an der Ostküste von Essex bis Yorkshire gefunden worden. Wahrscheinlich ist dies die westliche Grenze für das Vorkommen des Succinits überhaupt.

Zuweilen sind die der See entstammenden Succinitstücke mit kleinen, lebenden Meerespflanzen oder -Thieren bedeckt, wie Algen, Bryozoen und Crustaceen. Aber da diese in der Nordsee nicht ganz dieselben sind wie in der Ostsee, so trägt der englische Succinit eine äussere Flora und Fauna, die zum Theil abweichend ist von der des preussischen Bernsteins. Verf. bildet einige Stücke von englischem Bernstein ab, die mit Balanus porcatus und Pomatoceros triqueter bedeckt sind, zwei Arten, die in der Ostsee nicht vorkommen.

Die Bernsteinmengen, die an der englischen Küste gesammelt werden, sind nur sehr gering; sie mögen etwa 4 bis 5 Kilo jährlich betragen. Doch soll in alten Zeiten der Ertrag grösser gewesen sein. Trotz der geringen Menge des Bernsteins hat sich doch eine kleine Hausindustrie gebildet, und auch das Klarkochen des Bernsteins in Oel, wie es jetzt in Preussen geübt wird, war theilweise bekannt. Viele der Artikel aber, die in Cromer feilgeboten werden, stammen aus Deutschland. Uebrigens wird ausserhalb Preussens auch in anderen Gegenden Europas Bernstein verarbeitet, z. B. in Russland (Polangen, Ostrolenka), Schweden (Malmö), Dänemark (Kopenhagen) und anderswo.

Betrachtet man die weite Verbreitung des Succinits, so ist es sehr wahrscheinlich, dass die marine Tertiärablagerung, die dieses Fossil enthielt, in alten Zeiten nicht auf das Samland beschränkt war, sondern eine viel grössere Ausdehnung hatte. Natürlich kann ein beträchtlicher Theil durch das Vorrücken des Eises während der Eiszeit und dann durch die Wogen fortgeschafft worden sein, doch dies allein würde nicht sein Vorkommen in Finland und England, in Schweden, Polen und Mitteldeutschland, hier und da in grossen Mengen, erklären. Auch scheinen einige geologische Beobachtungen anzudeuten, dass der Verbreitungsbezirk der Bernsteinwälder sich einstmals über eine weite Fläche von Ost nach West ausdehnte. Denn an mehreren Oertlichkeiten Westpreussens und Pommerns finden sich Grünsande, ähnlich der blauen Erde des Samlandes, wenn auch Succinit bis jetzt in ihnen nicht gefunden worden ist; aber das grosse Grünsandlager von Eberswalde bei Berlin enthält Succinit. Ferner nimmt man an, dass der in Mecklenburg, Schleswig-Holstein, Dänemark und Schweden gefundene Succinit von zerstörten Tertiärablagerungen jener Länder herrührt. Sodann ist der Succinit Englands nicht vom Samland dorthin geführt, sondern wahrscheinlich aus einem diluvialen oder tertiären Lager ausgewaschen worden, das jetzt nicht mehr vorhanden ist oder von der Nordsee bedeckt wird.

Es ist bekannt, dass in prähistorischen Gräbern Englands bearbeiteter Bernstein gefunden wird, und es wurde allgemein angenommen, dass diese Schmucksachen von ausserhalb eingeführt worden seien. Herr Conwentz hält es indessen für wahrscheinlicher, dass der Bernstein im Lande selbst gesammelt und bearbeitet worden ist.

Im zweiten Theile des Vortrages werden die Pflanzen behandelt, von denen der Bernstein erzeugt wurde. Für die Bestimmung derselben können mit Sicherheit nur die im Bernstein eingeschlossenen, nicht aber die mit ihm zusammen gefundenen Holzreste benutzt werden. Da diese in dem fossilen Harze eingeschlossenen Holzstücke gut erhalten sind, so lassen sich oft alle Einzelheiten ihres Baues eben so gut wie an lebenden Pflanzen erkennen. Das Holz wird aus Tracheiden gebildet, die in verschiedenen Wachsthumsringen (wahrscheinlich Jahresringen) angeordnet sind. Die Wände der Tracheiden, besonders die Radialwände, sind mit einer bis drei verticalen Reihen von Hoftüpfeln versehen. Ausserdem finden sich verticale Harzkanäle, welche von

parenchymatischen Zellen umgeben sind und horizontale Markstrahlen, die auch oft einen Harzkanal einschliessen; die Mitte des Holzes wird von dem Markcylinder eingenommen.

Das Harz wurde sowohl von den Wurzeln wie von dem Stamm und den Zweigen gebildet und entstand nicht nur im Holzcylinder, sondern auch in der Rinde und im Mark. Hauptsächlich aber ging die Harzerzeugung im Holze, und normaler Weise in den Harzkanälen, vor sich. Infolge Verletzung der Rinde und des Holzes trat das Harz nach aussen. Solche Verletzungen treten im natürlichen Verlaufe des Lebens eines jeden Baumes ein, unter anderem als Folge des Abwerfens älterer Zweige.

Innerhalb der Bäume war das Harz sehr flüssig, hellgelb und durchsichtig, aber beim Ausfliessen vermischte es sich mit dem Zellsaft des verletzten Gewebes, nahm ein trübes Aussehen an und wurde dichter. Durch den Einfluss der Sonne verdampfte dann die eingeschlossene Flüssigkeit, und die dickflüssigen, wolkigen Harzmassen wurden wieder dünnflüssiger und klarer. Im flüssigen Zustande lief das Harz über die Borke und bildete successiv dünne Lamellen, „Schlauben". Wenn dann kleine Thiere darüber hinliefen, oder kleine Blätter, Blüthen u. s. w. vom Winde dagegen geblasen wurden, so blieben sie haften und wurden von dem nächsten Harzfluss eingeschlossen. Die meisten der so erhaltenen Thiere sind Insecten, hauptsächlich Fliegen und Käfer; doch finden sich auch viele Spinnen, ein paar Krebse, Ringelwürmer, Schneckenschalen u. a. m. Ausserdem sind kleine Vogelfedern und Haare verschiedener Säugethiere im Bernstein gefunden worden.

Es konnte auch vorkommen, dass das flüssige Harz frei herabfloss und Stalaktiten bildete, die senkrecht von den Aesten und Zweigen herabhingen. Später konnten neue Ströme darüber hin fliessen, weshalb grössere Stücke immer einen concentrischen Bau zeigen. Wie die Schlauben können diese Gegenstände oft kleine, organische Reste einschliessen, besonders Mücken und andere kleine Insecten. Wenn das Harz von den Stalaktiten auf einen niedrigeren Zweig oder auf die Erde herabtropfte, so konnten hier kleine Stalagmiten entstehen.

Zuweilen findet sich auch Bernstein im Innern des Holzes eingeschlossen. Es kommt nämlich vor, dass zwischen dem Tracheidengewebe abnormer Weise ein Gewebe aus parenchymatischen Zellen auftritt, das später in Harz aufgelöst wird. Wenn solche geschlossenen Harzreservoire nicht durch eine Verletzung des Holzes geöffnet werden, so erhärtet das Harz und bleibt im Innern eingeschlossen, um erst lange nach dem Absterben und der Zerstörung des Holzes frei zu werden. Wegen der Vermischung mit Zellsaft bei ihrer Entstehung sehen solche Bernsteinstücke trübe und undurchsichtig aus. Man nennt sie „Platten" wegen ihrer tafelförmigen Gestalt; sie geben ein werthvolles Material für die Bearbeitung.

Alle Einzelheiten in der Anatomie des im Bernstein gefundenen Holzes lassen dieses als der Gattung Pinus L. zugehörig erkennen, obwohl es unentschieden ist, ob die Bernsteinbäume zur Gattung Pinus s. s. oder zu Picea Lk. gerechnet werden müssen. Da der Succinit ausserdem die Blüthen und Blätter verschiedener Pinusarten sowie einer Picea einschliesst, so stammt er wahrscheinlich nicht von einer, sondern von mehreren Arten beider Gattungen, wie auch das recente Harz des Handels von verschiedenen Pinusarten herkommt. Drei Kiefern mit zwei Nadeln (Pinus silvatica, P. haltica, P. banksianoides), eine Art mit fünf Nadeln (P. cembrifolia) und eine Fichte mit flachen Nadeln (Picea Engleri), ähnlich der P. ajaneusis von Ostasien, sind als im Succinit vorkommend beschrieben worden. Was den Namen der Bernsteinbäume betrifft, so muss man sich daran erinnern, dass in der Paläobotanik oft einzelne Organe einer Pflanze mit besonderen Namen bezeichnet werden müssen, wenn auch einige von ihnen zusammengehören mögen. Es ist daher nothwendig, auch dem im Succinit eingeschlossenen Pinusholz, da es unbekannt ist, zu welchen der oben erwähnten Blätter es gehört, einen besonderen Namen zu geben. Früher wurde es nach Goeppert Pinites succinifer genannt; indessen hat Herr Conwentz gezeigt, dass zwischen diesem fossilen Holz und dem Holz der recenten Gattung Pinus (in weiterem Sinne) kein Unterschied besteht, so dass es den Namen Pinus succinifera führen muss.

Die Bernsteinwälder bestanden natürlich nicht ausschliesslich aus Kiefern und Fichten, sondern auch aus Thuja, Biota, Taxodium und anderen Coniferen. Ausserdem gab es eine beträchtliche Anzahl von anderen Bäumen, Sträuchern und Kräutern; beispielsweise hat man Reste gefunden von Palmen (Phoenix Eichleri etc.), Smilax haltica, Kalmus (Acoropsis minor) u. a. m. Unter den Dikotylen sind am häufigsten die Eichen. Ihre Blätter trugen auf der Unterseite sternförmige Haare, welche, durch die gegenseitige Reibung der Blätter frei geworden, oft die ganze Luft der Wälder jener Zeit erfüllt haben müssen. Häufig wurden diese Haare gegen die Bernsteinbäume gerieben und kamen in Berührung mit dem Harze, infolge dessen wir ihnen jetzt sehr häufig in den Bernsteinstücken begegnen. Ferner fanden sich Blüthen der echten Kastanie, eine buchenähnliche Frucht und Blätter, wie die von Myrica. Von der grössten Wichtigkeit aber sind die Ueberreste von Lauraceen, da sie zu den charakteristischsten Pflanzen der Bernsteinvegetation gehören. Ein Blatt eines Zimmtbaumes (Cinnamomum polymorphum) wurde vor einigen Jahren in Danzig für 1000 Mark verkauft. Grösseres wissenschaftliches Interesse noch hat ein anderes Stück, das eine Blüthe von Cinnamomum einschliesst, welche die klappig aufgesprungenen Antheren und andere Einzelheiten sehr gut zeigt. Es befindet sich im Westpr. Provinzial-Museum in Danzig. Auch viele andere Blüthen von Lorbeergewächsen sind beschrieben und abgebildet worden. Ferner hat man gefunden Blätter oder Blüthen von Ternstroemiaceen, von einer Magnolien-ähnlichen

Pflanze (Magnoliphyllum balticum), von Ilex, Deutzia, einer Daphne-ähnlichen Art (Eudaphniphyllum Nathorsti), von Connaraceen, Papilionaceen, Ericaceen, Myrsinaceen; ferner einen Abdruck eines Oleander-ähnlichen Blattes (Apocynophyllum), einige Blüthen von Sambucus und verschiedenen Santalaceen; endlich auch kleine Zweige mit Blüthenständen von Loranthaceen, woraus zu schliessen ist, dass es schon in der Bernsteinzeit Mistel-artige Pflanzen gab, die wahrscheinlich die Spitzen der Bernsteinkiefern und -Fichten zierten.

Welches ist aber das geologische Alter dieser Bernsteinzeit? Oben wurde erwähnt, dass die blaue Erde in Preussen, die den Succinit zugleich mit losen Hölzern und verschiedenen Ueberresten von Seethieren enthält, zu dem unteren Oligocän gehört. Natürlich müssen die Bäume, die das Harz und die anderen von ihm eingeschlossenen Organismen erzeugten, früher existirt haben. Aus diesem Grunde kann man annehmen, dass die Bernsteinwälder in der Eocänperiode bestanden. Daraus folgt, dass die Pflanzen dieser Wälder nicht durchaus dieselben sind wie die der recenten, europäischen Flora, sonderu vielmehr eine grosse Aehnlichkeit mit den gegenwärtigen, einheimischen Pflanzen von Ostasien und Nordamerika besitzen, wo viele Typen des ältesten Tertiär noch vorhanden sind, während in unseren Ländern die ganze Vegetatiou dieser Periode durch die Eiszeit vernichtet wurde. F. M.

Arthur Schuster: Ueber elektrische Ströme, die durch rotirende Magnete inducirt werden, und ihre Anwenduug auf einige Erscheinungen des Erdmagnetismus. (Terrestrial magnetism. 1896, Vol. I, p. 1.)

Die Theorie der Vertheilung der elektrischen Ströme in sphärischen Leitern ist durch Lamb und Niven entwickelt worden. Der Verf. betrachtet zuuächst ein magnetisches System, welches sich in eiuem sphärischen, leitenden Medium bewegt, und sucht die auf mathematischem Wege abgeleiteten Gesetze auf die erdmagnetischen Verhältuisse anzuwenden. Hierbei geht er auf die Bauerschen Untersuchungen zurück, welcher gezeigt hatte, dass die bisherigeu magnetischen Beobachtungen hiureichend sind, um die Verlagerung der maguetischen Axe in der Erde nach einem bestimmteu Gesetze zu beweisen. Nun zeigt die Theorie des Verf. folgendes: Denken wir uus eiu magnetisches System von einer rotirenden Kugel umgeben und betrachten wir die magnetischen Kräfte, welche sodann auf der Kugel entstehen; sei OP die magnetische Axe, ON die Rotationsaxe, so wird auf der Kugel eiue transversal gerichtete magnetische Kraft inducirt, welche in zwei zerlegt werden kann, deren eine die Kugel läugs einer auf OP und ON seukrechten Axe zu magnetisireu strebt, deren andere die magnetische Axe von OP in der Richtung nach ON zu eutferuen sucht. Der Gesammteffect wird darin bestehen, die magnetische Axe in einer Richtung zu verschiebeu, welche der Richtung, in welcher die Kugel rotirt, entgegengesetzt ist. Es ist denkbar, dass man diese Sätze auf die Uutersuchung der Säcularvariationen des Erdmagnetismus wird anwenden können, zumal da uach Bauer auch die empirischen Beobachtungen, wie schou erwähnt, die Verlagerung der magnetischen Axe der Erde nach diesem Gesetze wohl bewiesen haben.

G. Schwalbe.

H. Muraoka: Das Johanniskäferlicht. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1896, Bd. LIX, S. 773.)

Die durch Becquerel zuerst an fluorescirenden Uranverbindungen gemachte Entdeckung von unsichtbaren Strahlen, welche viele Eigenschaften mit den Röntgenstrahlen theilen, brachte Herrn Muraoka auf die Vermuthung, dass auch das Licht der Johanniskäfer, das sehr an Fluorescenzlicht erinnert, ähnliches Verhalten zeigen könnte. Die hierüber angestellten Versuche haben uoch zu keinem ganz befriedigenden Resultate geführt, weil die beschränkte Zeit, während welcher die Käfer Licht aussenden, eine systematische Untersuchung verhinderte; sie haben aber doch sehr interessante Einzelheiten ergeben.

Beim ersten Versuche wurden auf eine photographische Trockenplatte neben einander gleich grosse Kupfer-, Aluminium-, Zink- und Messingplatten gelegt; jede Metallplatte hatte eine Cartonunterlage mit rundem Ausschnitt. Das ganze wurde mit schwarzem Papier mehrmals umwickelt und auf den Boden eines flachen Kistcheus gelegt, in welches etwa 300 Johanniskäfer gebracht wurden. Der Versuch wurde in einem guten photographischen Zimmer ausgeführt und dauerte zwei Nächte (die Käfer leuchten nur von 6 Uhr abends bis 11 Uhr nachts). Der Erfolg war, dass die Platte an den Ausschnittsstellen gleich hell geblieben war, während dort, wo die Strahlen erst das schwarze Papier, dann das Metall und schliesslich die Cartonunterlage durchsetzt hatten, vollständige Schwärzung eingetreten war.

Diese Erscheinuug, welche Verfasser der Einfachheit wegen das „Saugphäuomen" nennt, wurde zunächst darauf untersucht, ob vielleicht der Contact zwischen Metall uud Carton eine elektrische Potentialdifferenz und durch diese die photographische Wirkung veranlasst habe. Es wurden Zink- und Kupferplatten über einander geschichtet und zwei Zambonische Säulen auf die Platte gelegt, das ganze in schwarzes Papier gewickelt und dem Johanniskäferlicht exponirt. Die Metallplatten und die Säulen waren zwar für die Strahlen durchlässig, aber die Schwärzungen waren nicht so intensiv, wie beim Saugphänomen. Auch die blosse Berührung von Carton uud photographischer Platte war nicht die Ursache der Erscheinung, denn als der erste Versuch ohne Metall wiederholt wurde, war die Wirkung genau die umgekehrte, jetzt war die Ausschnittsstelle ganz schwarz und die Berührungsstelle nur wenig verändert.

Wurde der erste Versuch in umgekehrter Reihenfolge wiederholt, indem die Metallplatten direct auf die photographische Platte und darüber die Cartonscheibe mit Ausschnitt gelegt wurde, so erhielt Verf. nur eine leichte, ziemlich gleichförmige Schwärzung, welche die Ausschnittsstelle nicht markirte. Ebeusowenig zeigte sich das Saugphänomen, weun auf die photographische Platte eine Kupferplatte mit Ausschnitt und auf diese eine Cartouscheibe ohne Ausschnitt gelegt wurde. Es scheint danach für deu Eintritt nothwendig zu sein, dass die durch schwarzes Papier filtrirten Strahlen noch einmal durch eine Metall- oder eine Cartonplatte filtriren und danu durch die ausgeschnittene Cartonscheibe gehen; wurden mehrere ausgeschnittene Cartonscheiben übereinander geschichtet, so war die Wirkung der zweimal filtrirten Strahlen noch stärker. Das Cartonpapier scheint also für Strahlen, die durch Papierschichten filtrirt worden, weuiger, und für die noch einmal durch Metall oder Carton filtrirten Strahleu mehr durchgängig zu sein. — Ob der Ausschuitt iu der Cartonscheibe für das Phänomen von Bedeutung ist, wurde nicht untersucht.

Ueber die Durchlässigkeit der durch Papier filtrirten Käferstrahlen lehrten die Versuche, dass die drei Metalle sich in folgender Reihe ordnen: Al, Cu, Sn; die Dicke scheiut keiuen Einfluss zu haben. Glas war durchlässig, ebenso Turmalin, Kalkspath, Fluorescen- und Uraniumacetatpulver; Holz war durchlässiger als

die Metalle, und zwar liessen die weichen Theile mehr durch als die Fasern.

Da die bisherigen Erscheinungen einen so wesentlichen Einfluss der Filtration der Lichtstrahlen zuzuschreiben zwangen, hat Verf. eine Reihe vergleichender Versuche mit unfiltrirtem und filtrirtem Licht ausgeführt. Es zeigte sich, dass die unfiltrirten Käferstrahlen sich ganz wie gewöhnliche Lichtstrahlen verhalten; eine photographische Platte, die mit einer ausgeschnittenen Cartonscheibe und darüber mit Metallplatte bedeckt war, zeigte keine Wirkung. Ueberhaupt waren Substanzen, die für gewöhnliches Licht undurchlässig sind, auch für die unfiltrirten Käferstrahlen undurchlässig; ferner konnten Reflexion, Refraction und Polarisation nachgewiesen werden.

War das Käferlicht durch dickes Cartonpapier filtrirt, so verhielt es sich ganz so, wie durch Schichten von schwarzem Papier filtrirtes. Abweichend war nur, dass das Saugphänomen auch ohne Metallbedeckung auftrat. Wurde aber das Käferlicht durch Kupfer filtrirt, so trat kein Saugphänomen auf. Liess man das durch Kupfer filtrirte Licht durch Holz gehen, so waren auf der Photographie die Fasern stärker geschwärzt als die weichen Theile, also gerade umgekehrt, wie wenn das Licht durch Papier oder Carton filtrirt worden.

Sowohl mit Strahlen, die durch Carton filtrirt waren als mit durch Kupfer filtrirten, wurden Versuche über Durchlässigkeit in der Weise ausgeführt, dass auf die photographische Platte vier zu untersuchende Gegenstände gelegt wurden, darunter stets eine „Normalkupferplatte"; mehrere Platten wurden neben einander in eine grössere, flache Holzkiste gelegt, darüber in einem Abstande von 5 mm die Scheibe, welche das Licht filtriren sollte, das von 1000 Käfern ausgestrahlt wurde und nicht direct zur photographischen Platte gelangen konnte. Die Exposition dauerte 2 bis 3 Tage. Stets zeigte sich, dass die Normalplatten nicht immer gleich geschwärzt waren, was sicherlich von der ungleichmässigen Vertheilung der Käfer herrührte. Eine genaue Scala der Durchlässigkeit liess sich daher nicht herstellen und nur im allgemeinen lässt sich über die durch Carton oder Kupfer filtrirten Strahlen folgendes angeben: Topas, Kalkspath, Salpeter, Feldspath, Gummi, Tuch, Gelatinekapseln waren mehr oder weniger durchlässig; Achat zeigte deutlich die darin enthaltenen Skeletkrystalle, Eierschalen waren undurchgängig. Aluminium und Kupfer schienen ihre Durchlässigkeit zu ändern je nach der Substanz, durch welche das Licht filtrirt war. Eine senkrecht zur Axe geschnittene Quarzplatte mit cylindrisch abgeschliffener Seite zeigte sehr deutlich eine kaustische Curve, wodurch die regelmässige Reflexion sicher nachgewiesen ist.

Cartonfiltration schien Strahlen zu liefern, welche mittlere Eigenschaften haben zwischen den durch Papier und den durch Kupfer filtrirten; Ebonitfiltration scheint die Mitte zwischen Carton- und Kupferfiltration einzuhalten. Danach könnten vielleicht die Dichtigkeiten der Filtersubstanzen die Eigenschaften der filtrirten Strahlen bedingen.

Interferenz und Polarisation konnte Verf. an filtrirten Strahlen nicht nachweisen, doch glaubt er, dass sie vorhanden sind. Versuche über die fluorescirende Wirkung auf Bariumplatincyanür, über die Einwirkung auf das Radiometer und die entladende Wirkung gaben negative Resultate.

Die Thatsache, dass natürliche Käferstrahlen sich wie gewöhnliche Lichtstrahlen verhalten, während die filtrirten Strahlen durch Metalle gehen, deutet darauf hin, dass diese Strahlen erst bei der Filtration erzeugt werden. „Analog könnte es mit der Quelle der Röntgenstrahlen sein." Die filtrirten Käferstrahlen sind im ganzen mehr den Becquerelschen als den Röntgenstrahlen ähnlich.

Zum Schluss giebt Verf. noch einige biologische Notizen über die von ihm benutzten Johanniskäfer aus der Umgebung von Kyoto, Japan, wegen welcher auf das Original verwiesen sei.

A. de Forest Palmer jr.: Ueber die Art der Condensation im Dampfstrahl. (American Journal of Science. 1896, Ser. 4, Vol. II, p. 247.)

Bei einer Untersuchung über die Condensation der atmosphärischen Feuchtigkeit hatte Barus an einem Dampfstrahl, mit welchem er experimentirte, beobachtet, dass die untere Grenze des Gebietes condensirten Dampfes parallel war der Ebene der Mündung, aus welcher der Dampf strömte, und in einem Abstande über derselben lag, der von dem Druck des Strahls abhing. An dieser Grenzfläche war die Condensationsgeschwindigkeit nach unten gleich der Geschwindigkeit des Dampfes nach oben, welche ihrerseits eine umgekehrte Function des Abstandes vom Anfange des Strahls ist. Einige vorläufige Bestimmungen hatten zu der Ansicht geführt, dass die Condensationsgeschwindigkeit sehr schnell mit dem Drucke zunehme, und auf Anregung von Barus hat Verf. eine eingehendere Untersuchung dieses Punktes mit Hülfe der photographischen Registrirmethode übernommen.

Die absolute Condensationsgeschwindigkeit, welche vom mittleren specifischen Volumen, der Menge des austretenden Dampfes und von der Ausdehnung der Condensationsfläche abhängt, konnte nicht ermittelt werden, weil hierzu die photographischen Bilder des Strahls nicht die nöthige Schärfe besassen; wohl aber waren sie hinreichend genau, um mit Hülfe der genau messbaren Abstände der Grenzfläche, die ein Maass des Druckes sind, eine allgemeine Vorstellung von der Natur der Geschwindigkeitsänderungen zu gehen.

Ein Dampfkessel von 3 Gallonen Capacität lieferte unter genau regulirbarem Drucke den Dampf in eine Kammer von 3 Zoll Durchmesser und 8 Zoll Höhe, die mit einem Manometer verbunden war und oben eine Oeffnung für den austretenden Dampfstrahl trug, deren Hals erwärmt werden konnte. Der austretende Dampfstrahl war unsichtbar, wenn man ihn nicht gegen einen schwarzen Hintergrund betrachtete, in einem Bündel directen Sonnenlichtes hingegen erschien er, von einem Punkte gerade ausserhalb des Strahls betrachtet, sehr glänzend. Zum Photographiren des Strahls liess man ihn durch einen dreiseitigen, schwarzen Kasten aufsteigen, in den durch zwei Fenster ein directes und ein reflectirtes Bündel Sonnenlicht eintraten und sich im Strahl kreuzten; hinter demselben, zwischen den beiden Strahlenbündeln, stand die photographische Camera, in welche kein Licht eindringen konnte. Das Bild des Strahls fiel auf die Platte, welche man verschieden lange exponiren konnte (0,1 bis 0,5 Sec. gaben die besten Bilder).

50 Reihen von je 10 Expositionen wurden hergestellt und die Abstände (D) der unteren Grenze des condensirten Strahls bei verschiedenen Drucken bis hinauf zu 65 cm Quecksilber genau gemessen. Bei höheren Drucken fiel die untere Grenze der Condensation mit der Ebene der Mündung zusammen oder unter diese, so dass bei sehr hohen Drucken die Condensation bereits gänzlich in der Mündung stattfindet. Die graphische Darstellung der Versuchsergebnisse, bei welcher die Drucke als Abscissen, die Abstände als Ordinaten gezeichnet wurden, zeigte eine sehr grosse Mannigfaltigkeit der Werthe von D, die demselben Druck entsprachen. Da weder Beobachtungsfehler, noch Aenderungen der Temperatur und des Stauhgehaltes die gefundenen Unterschiede erklären konnten, so kam Verf. auf die Vermuthung, dass die Condensationsgeschwindigkeit sich periodisch ändern möchte und dass daher D, wenigstens für mässige Drucke, eine periodische Function der Zeit sei.

Um diesen Punkt aufzuklären, wurde die Einrichtung getroffen, dass die Expositionen von je 0,1 Secunde

sich nach regelmässigen Intervallen von 1 Secunde wiederholten; der Druck, welcher den Strahl erzeugte, wurde constant gehalten, eine Reihe von 30 Expositionen wurde auf derselben Platte erzeugt und die Abstände auf jeder genau gemessen. Acht solcher Beobachtungsreihen wurden ausgeführt, jede einem besonderen Drucke entsprechend, und das Ergebniss einer Reihe (Druck 5,8 cm, Temperatur 25,5° C.) graphisch dargestellt; es zeigte sich sehr deutlich eine Bestätigung der obigen Vermuthung. Die anderen Reihen gaben sehr ähnliche Resultate, und während die Zeit des Exponireus zu gross gewesen, um eine genaue Bestimmung der Periode in irgend einem Falle zu gestatten, ist die periodische Natur des Phänomens ausser Zweifel festgestellt. Könnte eine Reihe von Photographien bei ungemein kurzen Expositionen, die schnell einander folgen, gewonnen werden, so würde es wahrscheinlich möglich sein, die Amplitude und die Periode der Function genau zu bestimmen, welche D mit der Zeit verknüpft, und somit auch die Abhängigkeit dieser Werthe von dem wirksamen Druck. Ein Versuch mit den Entladungen einer grossen Leydener Flasche gab kein Resultat, weil ihr Licht für messbare Negative zu schwach war.

Richard Threlfall und James Arthur Pollock: Ueber einige Versuche mit Röntgenstrahlen. (Philosophical Magazine. 1896, Ser. 5, Vol. XLII, p. 453.)

Um die Natur der Röntgenstrahlen aufzuklären, haben die Verff. eine Reihe von Annahmen über dieselben einer experimentellen Prüfung unterzogen, und wenn auch die Ergebnisse der Versuche sämmtlich negativ ausfielen, so sind sie doch nicht minder beachtenswerth, da sie die zu Grunde gelegten Annahmen mindestens sehr unwahrscheinlich machten. Die Annahmen, welche der Prüfung unterzogen wurden, waren 1. dass die Strahlen aus einem Haufen materieller, durch das Glas der erzeugenden Röhre hindurch fortgeschleuderter Theilchen bestehen, die an der Glasoberfläche elektrische Aenderungen erfahren; 2. dass die Strahlen aus einem „Aetherwind", aus Aetherwirbeln oder Aetherwellen bestehen, die sich von oder zu der Strahlungsquelle bewegen; 3. dass sie aus elektromagnetischen Wellen von sehr kleiner Wellenlänge bestehen, die eine longitudinale Componente besitzen; 4. dass die Strahlung eine ganz neue Erscheinung ist und in keinem Zusammenhange mit unseren Erfahrungsthatsachen steht.

Zur Prüfung der ersten Annahme wurde eine Vacuumröhre mit Elektroden aus Aluminiumdraht, deren Enden etwa 1 cm von einander entfernt waren, so weit ausgepumpt, dass die Entladungen leichter ausserhalb der Röhre durch eine Luftstrecke von 3 oder 4 cm zwischen Kugeln übersprangen, als in die Röhre drangen; zwang man dann die Entladung durch die Röhre, so ging sie in einer Richtung leichter durch als in der anderen. Schaltete man nun eine Funkenstrecke parallel mit der Röhre, so konnte man es so einrichten, dass die Funken durch die Luftstrecke gingen, wenn der Strom in einer Richtung floss, und durch die Röhre, wenn er umgekehrt wurde; man erhielt so eine gegen Druckänderungen in der Röhre äusserst empfindliche Anordnung. Wenn nun die erste Annahme richtig ist, dann muss in einer derartig evacuirten Röhre, deren Wände dünn genug sind, um für die Röntgenstrahlen durchlässig zu sein, der Druck zunehmen, wenn sie durchstrahlt wird, und unverändert bleiben, wenn die Strahlen (bezw. die materiellen Theilchen) durch eine Platinplatte abgehalten werden. Der Versuch ergab meist ein Schmelzen der Röhren bei langer Bestrahlung, wenn dies aber nicht eintrat, zeigte sich kein Unterschied, ob die Röntgenstrahlen durchgingen oder abgehalten wurden.

Um zu entscheiden, ob die Röntgenstrahlen zu irgend welchen Aetherströmungen in Beziehung stehen, wurde ein Lichtbündel durch eine unter 45° geneigte, durchgängige und reflectirende Glasplatte in zwei neben einander in entgegengesetzten Richtungen sich fortpflanzende Bündel zerlegt, die dann zur Interferenz gebracht wurden. Auf ihrem Wege wurden die Lichtbündel von den Röntgenstrahlen unter 30° oder unter 90° geschnitten; die Interferenzstreifen zeigten hierbei keine Aenderung, ob die Röntgenröhre erregt war oder nicht. Dasselbe Resultat wurde gewonnen, wenn die Lichtstrahlen, statt in Luft, in Benzol der Einwirkung der Röntgenstrahlen ausgesetzt wurden, so dass eine Aetherbewegung, die grösser ist als $^1/_5$ km per Secunde, durch den Versuch sicher ausgeschlossen werden kann. Ebenso wurde durch den Versuch nachgewiesen, dass weder in Luft noch in Benzol die Geschwindigkeit des Lichtes in merklicher Weise verändert wird. Das Ergebniss dieser Versuche steht im Widerspruche mit der Annahme, dass die Röntgenstrahlen aus longitudinalen Wellen des Aethers bestehen, denn diese hätten eine deutlich an den Interferenzstreifen erkennbare Veränderung hervorbringen müssen.

Der Umstand, dass den Verff. eine mit äusserster Sorgfalt hergestellte, reine Selenzelle für Experimente zur Verfügung stand, veranlasste sie, vergleichende Versuche über die Wirkung der Röntgenstrahlen und des gewöhnlichen Lichtes auf Selenzellen auszuführen. Die Resultate sind in der nachfolgenden Zusammenstellung der Ergebnisse der ganzen Untersuchung enthalten, welche die Verff. wie folgt formulirten: 1. Es ist leicht, eine sehr wirksame Röntgenröhre durch einfaches Glasblasen herzustellen [die Röhre hat eine T-förmige Gestalt, der Kathode, aus einer ebenen Platte bestehend, gegenüber ist das Ende des Rohres kugelförmig erweitert, die Anode befindet sich am Ende des langen Stiels; sowohl Kathode wie Anode sind von kugelförmigen Erweiterungen umgeben]. 2. Die Röntgenstrahlen bestehen nicht in der Projection gasiger Substanz, oder wenn dies doch der Fall, dann ist die Menge dieser Substanz ausserordentlich klein. 3. Die Röntgenstrahlen bestehen nicht in der Projection von Aetherströmen, die eine grössere Geschwindigkeit als einige hundert Meter in der Secunde besitzen; dies gilt sowohl für die Strahlung in Luft wie in Benzol. 4. Die Eigenschaften des Aethers bezüglich seiner Bestimmung der Geschwindigkeit elektromagnetischer Wellen werden nicht bedeutend (d. h. nicht innerhalb der Grenzen des Versuches) durch Röntgenstrahlen verändert, weder in Luft noch in Benzol. 5. Eine Selenzelle aus Platinelektroden und möglichst gereinigtem Selen wird von den Röntgenstrahlen in einer Weise beeinflusst, die vergleichbar ist der Wirkung diffusen Lichtes. 6. Weder eine bleibende, noch eine vorübergehende elektromotorische Kraft wird in einer Selenzelle durch Röntgenstrahlen hervorgerufen.

Moericke: Geologisch-petrographische Studien in den chilenischen Anden. (Sitzungsberichte der Berliner Akademie d. Wissensch. 1896, S. 1161.)

Die Aufgabe, welche der Verf. sich bei seiner Reise nach Chile stellte, ging dahin, die Altersverhältnisse, geologische Erscheinungsform und räumliche Verbreitung der verschiedenen Eruptivgesteine in der chilenischen Cordillere zu erforschen.

Den bis jetzt festgestellten Ergebnissen der Untersuchung des Verf. lässt sich entnehmen, dass in Chile bereits am Ende der Trias, mindestens zu Beginn der Liaszeit, vulkanische Ausbrüche stattfanden. Diese dauerten während der ganzen Juraperiode an und zogen sich bis in die Mitte der Kreidezeit hinein, stets basische Eruptivgesteine zu Tage fördernd, welche den Diabasen angehörten. Dann aber vollzog sich allmälig ein Wechsel in der Zusammensetzung des Gesteinsbreies: der Kieselsäuregehalt desselben stieg mehr und mehr, immer saurer quoll derselbe empor und erzeugte Quarzaugitdiorite, Quarzdiorite, Hornblendeporphyrite, Amphibolgra-

uitite, Quarzporphyre. Das währte durch den Zeitraum von der mittleren Kreideperiode bis zum Tertiär. Mit Beginn des Tertiärs aber änderte sich abermals die Zusammensetzung des Gesteinsbreies: er quoll wieder in mehr basischer Beschaffenheit an die Oberfläche in Gestalt von Plagioklasaugitgesteinen. Doch nochmals wechselte der Kieselsäuregehalt; denn zu Ende der Tertiärperiode kamen wieder die saureren Hornblendebiotitandesite und die Liparite zu Tage; aber nur, um in neuester Zeit abermals durch mehr basischen Schmelzfluss abgelöst zu werden.

Vergleicht man dieses schier nuermüdliche Wechselspiel in dem Kieselsäuregehalt der aufquellenden Gesteinsmassen mit dem in anderen vulkanischen Gebieten, so ergiebt sich ganz dieselbe Reihenfolge in der Sierra Nevada von Nordamerika und in Siebenbürgen. Auch das neuerdings von Brögger so genau untersuchte Gebiet von Christiania in Norwegen zeigt, wenn auch einer viel älteren, der paläozoischen Periode angehörend, eine ähnliche Reihenfolge: dort begannen die Ausbrüche mit den basischen Gesteinen der Diahasgruppe; auf diese folgten mehr und mehr saure; schliesslich aber kam wiederum basischer Gesteinsfluss herauf.

Was die Erzführung der genannten Gesteine in Chile betrifft, so stehen die edlen Silhererzgänge und silberhaltigen Kupfererze meist mit den basischen Diabasen in räumlichem und genetischem Zusammenhange; dagegen das Gold, sowie die goldhaltigen Kupfererze mit den saureren Dioriten, Hornblendeporphyriten und Quarzporphyren. Branco.

F. E. Schulze: Ueber die Verbindung der Epithelzellen unter einander. (Sitzungsberichte der Berliner Akademie der Wissenschaften. 1896, S. 971.)

Derselbe: Zellmembran, Cuticula und Crusta. (Verhandlungen der anatomischen Gesellschaft. 1896, S. 27.)

Der Verf. giebt zunächst einen Ueberblick über die Wandlungen, welche die Ansichten über die Art und Weise der Verbindungen der Epitholzellen unter einander im Laufe der Zeit durchgemacht haben. Anfangs dachte man sich jede Epithelzelle von einer festen Membran umgeben und zwischen den Zellen nahm man eine Kittmasse an, durch deren Vorhandensein sich der Zusammenhalt der ganzen Zellenlage erklärte. Später fand man an den Zellen Fortsätze, welche in einander griffen, so dass die Zellen etwa so wie zwei in einander gesteckte Bürsten fest mit einander verbunden sind. Andere Forscher meinten, dass diese Fortsätze nicht in einander griffen, sondern vielmehr mit ihren Enden auf einander stiessen. Zwischen diesen Zellbrücken sei ein mit Flüssigkeit gefülltes Lacunennetz vorhanden. Weiterhin hat man diese Zellverbindungen als protoplasmatischer Natur aufgefasst, während von anderer Seite im Gegentheil ihr protoplasmatischer Charakter gelengnet wurde und sie vielmehr als blosse Verbindungsstränge der Membranen der an einander stossenden Zellen angesehen wurden. Zellbrücken oder Zellverbindungen sind also vielfach gesehen worden, aber über ihre Natur ist man noch sehr im Zweifel, wie man aus dem vorstehenden sieht. Der Verf. nimmt in dieser Frage das Wort, weil er bei der Untersuchung lebender, junger Amphibienlarven Bilder erhielt, welche sich mit den herrschenden Vorstellungen über die Zellverbindungen nicht vereinigen liessen.

Bei den jungen Amphibienlarven bietet sich die Möglichkeit der Untersuchung des lebenden Objects mittels starker Vergrösserungen, indem man diese Larven in eine Vertiefung des Objectträgers bringt und sie dann so mit dem Deckglas bedecken kann, dass am Schwanz sich auch die stärksten Immersionssysteme zur Anwendung bringen lassen. Die Epidermis der Larven besteht aus zwei Lagen grosser Zellen, an denen der Verf. seine Beobachtungen ausgeführt hat. Bei Einstellung auf die untere Zellenschicht zeigen sich zwischen den polygonalen Zellen hellere Spalten von verschiedener Breite, welche von stärker lichtbrechenden und daher dunkler erscheinenden Intercellularbrücken durchsetzt werden. Diese Brücken zeigen verschiedene Länge, wie auch die zwischen ihnen liegenden Lücken an verschiedenen Gegenden des Larvenschwanzes und zu verschiedenen Zeiten der Untersuchung in ihrem Umfang von einander abweichen. Bei länger währender Untersuchung sieht man die Lücken grösser und die Brücken länger werden, bis die lang ausgezogenen Brücken schliesslich zerreissen, grosse, unregelmässige Lückenräume zwischen den Zellen auftreten und diese so aus einander weichen.

Weiterhin konnte der Verf. feststellen, dass die Intercellularbrücken direct in die Balken des Maschenwerkes übergehen, welches das Protoplasma zusammensetzt, während die Maschenräume den Intercellularlücken entsprechen. Demnach findet sich nach den Beobachtungen des Verf. „zwischen den sich gegenüberliegenden Grenzflächen zweier Nachbarzellen eine einschichtige Lage von Vacuolen, welche mit flüssiger, lymphähnlicher Substanz gefüllt und seitlich von einander getrennt sind durch ein die benachbarten Zellkörper verbindendes, einschichtiges Brückennetz".

Aehnliche Ergebnisse erhielt Herr F. E. Schulze bei der Untersuchung der Epidermiszellen vom Lippenrande des Störs, an welchen Zellen er selbst früher in einander greifende, stachel- und riffförmige Fortsätze beobachtet hatte. Auch an diesem Object findet er jetzt strangförmige Verbindungsbrücken mit interstitiellem Lückennetz.

So wie die Verbindung der Zellen hier beschrieben wurde, kann sie normaler Weise zwar vorhanden sein, im allgemeinen wird dieses deutliche Hervortreten der Intercellularbrücken und -lücken wohl auf eine bei der Beobachtung sich ergebende Stauung der Circulation zurückzuführen sein, d. h. also einen anormalen Zustand darstellen. Nach der Ansicht des Verf. sind ursprünglich „die jungen, membranlosen Zellen der geschichteten Epithelien in ganzer Ausdehnung durch eine ziemlich stark lichtbrechende, hyaline Grenzschicht verbunden, in welcher unter Umständen kleine Flüssigkeitströpfchen in einschichtiger Lage auftreten und durch allmälige Vergrösserung zur Bildung eines solchen interstitiellen Verbindungsnetzes zwischen den plasmatischen Zellkörpern führen, wie es eben in der Epidermis junger, lebender Amphibienlarven direct wahrnehmbar ist". Der Verf. spricht weiterhin die Vermuthung aus, dass auch in anderen als in den von ihm speciell untersuchten Theilen der Epidermis, ferner zwischen den Zellen einschichtiger Epithellagen, sowie zwischen den Elementen mancher anderer Gewebe ähnliche Verbindungen bestehen möchten, worin man ihm gewiss beipflichten wird.

In seinem Vortrage über Zellmembranen etc. bemüht sich der Verf., eine Klärung der Begriffe Zellmembran und Cuticula herbeizuführen. Er hebt hervor, dass hierbei vor allem das morphologische Verhalten dieser Dinge in betracht kommt und auf die chemische Beschaffenheit oder Structur derselben für die Bildung dieser Begriffe keine Rücksicht zu nehmen sei. Dagegen verhält es sich anders mit der Festigkeit der Rindenschicht gegenüber dem Protoplasma des Zellenleibes und ihrer Abgrenzung von diesem. Auf die Bezeichnung Zellmembran kann nach Herrn Schulzes Meinung nur eine nach innen gegen den Plasmakörper mehr oder minder scharf abgegrenzte, festere Grenzschicht Anspruch machen. Für andersartige Bildungen sucht der Verf. nach neuen Bezeichnungen. Eine Rindenschicht, welche sich nicht scharf von dem in der Umgebung des Kernes vorhandenen Protoplasma abgrenzt, sondern ganz allmälig in dieses übergeht, belegt er mit dem Namen „Crusta". Die nur einseitig und zwar in einer frei vor-

liegenden Endfläche der Zelle auftretende, vom Protoplasma abgegrenzte Schicht nennt man bekanntlich „Cuticula". Für eine den Zellkörper allseitig umschliessende Membran hat man den Ausdruck „Pellicula" gewählt.

Einen Unterschied zwischen Zellmembran und Cuticula wollte man in der Entstehungsweise beider Gebilde finden, indem man die erstere durch Erhärtung der Rindenschicht, letztere aber durch Ausscheidung sich bilden liess. Leider ist es bisher nicht recht möglich gewesen, diese beiden Bildungsvorgänge aus einander zu halten und so steht auch die betreffende Unterscheidung von Zellmembran und Cuticula auf recht schwachen Füssen, zumal es scheint, als ob auch Uebergänge zwischen beiden Formen vorhanden seien. Dieser Ansicht ist der Verf. ebenfalls. K.

C. Herbst: Ueber die Regeneration von Antennenähnlichen Organen an Stelle von Augen. Versuche mit Sicyonia sculpta. (Vierteljahrsschrift der Naturf. Ges. Zürich. 1896, Jahrgang XLI, S. 435.)

H. Przibram: Regeneration bei den niederen Crustaceen. (Zool. Anzeiger. 1896, Bd. XIX, S. 424.)

Vor kurzem wurde an dieser Stelle über die höchst interessanten Versuche berichtet, welche Herr Herbst an Garneelen anstellte, indem er ein Auge dieser Krebse abschnitt und anstatt desselben ein antennenähnliches Organ sich bilden sah (Rdsch. XI, 239). Neuerdings hat der Verf. diese Versuche an anderen Krebsen fortgesetzt. Die Ergebnisse sind wesentlich dieselben wie bei den früheren Untersuchungen. Bei der Entfernung eines der beiden Augen von Sicyonia kam es zur Bildung einer Heteromorphose, d. h. an Stelle des verloren gegangenen Auges bildete sich ein anderes Organ. In den Fällen, in welchen sich die Natur der Neubildung nicht ohne weiteres aus ihrer Gestalt erkennen liess, zeigte die Art und Weise der Behaarung, dass man es nicht mit einem Augenstiel zu thun habe, sondern vielmehr mit der Anlage einer Antenne, wofür dann diejenigen Neubildungen übrigens ganz zweifellos sprachen, bei denen die einzelnen Theile der Antenne ganz deutlich zur Ausbildung gelangt waren. Nach der Auffassung Herrn Herbsts kann kein Zweifel darüber bestehen, dass die Sicyonia an Stelle des weggeschnittenen linken Auges eine rudimentäre Antenne regenerirt hat. Auf das specielle soll hier nicht eingegangen werden. Erwähnt sei, dass der Verf. seine Versuche weiter fortsetzt und sie bereits auf andere Formen erstreckt hat. Mittheilungen hierüber stellt er für später in Aussicht.

Herr Przibram hat im Gegensatz zu Herrn Herbst mit niederen Krebsen (Asellus aquaticus, Cyclops und Daphniden) experimentirt. Seine Versuche, durch Entfernung der Augen (bei Asseln und Daphniden) Regenerationen zu erzielen, misslangen leider, indem die letzteren zu Grunde gingen und bei den ersteren keine Regeneration, sondern nur Heilung der Wunde an dem entfernten Auge eintrat. Die übrigen Versuche bezogen sich auf Entfernung von Antennen und anderen Gliedmaassen. Bei Cyclops war auch hierbei das Ergebniss ein negatives. Bei den Asseln wurden die Antennen und verschiedene Gliedmaassen auf die gewöhnliche Weise regenerirt, dass nach der Bildung einer mit Chitin überkleideten Knospe nach mehreren Häutungen ein Miniaturglied frei wurde, welches sich allmälig mit den weiteren Häutungen vervollständigte.

Besondere Verhältnisse fand der Verf. bei den Daphniden. Nach Entfernung eines oder mehrerer Glieder der grossen Ruderantenne fand der Verf. nach der schon in verhältnissmässig kurzer Zeit vollzogenen Häutung die Gliedmaassen nicht normal regenerirt, sondern in einer sonst nicht bekannten Weise krüppelhaft umgestaltet. Erst nach einer oder mehreren Häutungen wurden diese eigenthümlich veränderten Gliedmaassen abgeworfen und durch die regelmässig gebauten ersetzt. Der Verf. spricht die Vermuthung aus, dass die von Herbst beobachtete, „heteromorphe Regeneration" des Auges ebenfalls als ein solches „Präliminargebilde", wie es der Verf. nennt, anzusehen sei, was sich vielleicht bei längerer Beobachtung herausgestellt haben würde. K.

L. Maquenne: Ueber den osmotischen Druck in gekeimten Samen. (Compt. rend. 1896, T. CXXIII, p. 898.)

Das erste Lebenszeichen eines Samens ist eine beträchtliche Anschwellung, welche zuweilen sein Volumen auf das Doppelte steigert und eine solche Energie erreichen kann, dass sie mechanische Hindernisse, die sich der Ausdehnung entgegenstellen, überwindet und selbst die Wände eines dünnen Glasgefässes zertrümmert. Diese Anschwellung rührt her vom Eindringen des Wassers in das Innere des Samens und von dem Druck dieser Flüssigkeit auf die Zellwände, nachdem sie alle löslichen Bestandtheile aufgelöst hat. Es ist dies also eine osmotische Erscheinung, wie man sie in der Lebensgeschichte der Pflanzen antrifft und deren Bedeutung der Verf. an dem Beispiele der Runkelrübe eingehender geschildert hat (Rdsch. XI, 200). Es schien daher von Interesse, den Werth dieser anfänglichen osmotischen Drucke zu bestimmen, welche in gewissem Sinne die Ausgangspunkte für die Entwickelung der jungen Pflanze bilden und deren Intensität in Beziehung stehen muss zu der Stärke der Hydrolyse, welche unter dem Einfluss der Diastasen nach und nach alle Reservestoffe des Samens in den löslichen Zustand überführt.

Um dieses Ziel zu erreichen, bediente sich Verf. des in der früheren Untersuchung angewandten Mittels, nämlich der Bestimmung der Gefrierpunktserniedrigung an den Säften, die durch Druck aus den betreffenden Samen gewonnen werden. Nach der van 't Hoffschen Formel kann man aus dem Gefrierpunkt dieser Säfte durch eine einfache Rechnung den entsprechenden osmotischen Druck ermitteln, mit einer Annäherung, welche für den vorliegenden Zweck vollkommen ausreicht.

Die Samen liess man in Wasser unter Einwirkung eines continuirlichen Luftstromes keimen; bevor man aus ihnen die Säfte extrahirte, wurden sie sorgfältig zwischen Fliesspapier getrocknet, bis sie dieses nicht mehr anfeuchteten. Trotz dieser Vorsichtsmaassregel waren sicherlich die erhaltenen Säfte noch etwas von anhängendem Wasser verdünnt, so dass die erhaltenen Zahlen als Minimalwerthe betrachtet werden müssen. Die Ergebnisse der Gefrierpunktsbestimmungen und die berechneten osmotischen Drucke waren:

	Keimdauer	Gefrierpunkt	osmot. Druck
Weisse Lupine	10 Tage	— 0,535°	6,4 Atm.
Linse	10 „	— 0,585	7,1 „
Clamort-Erbse	6 „	— 0,68	8,2 „
„	10 „	— 0,81	9,8 „
„	16 „	— 0,65	7,8 „
Helianthus	10 „	— 0,40	4,8 „

Diese Versuche zeigen, dass der innere Druck in den gekeimten Samen einen beträchtlichen Werth erreicht, der 10 Atm. nahe kommt und ausreicht, die mechanischen Wirkungen beim Quellen zu erklären. Sie liefern ferner ein Mittel, um besser, als es die chemische Analyse vermag, den Zustand genau zu bestimmen, in dem die löslichen Bestandtheile des Samens im Verlaufe seiner Entwickelung sich befinden; denn man braucht nur das procentische Mengenverhältniss der in den gefrorenen Säften gelösten Substanz zu bestimmen, um daraus rob das Moleculargewicht abzuleiten. So findet man, dass nach 6tägigem Keimen der Saft der gekeimten Erbsen 8,1 Proc. löslicher Substanz

enthält, deren mittleres Moleculargewicht 239 ist; diese Zahl ist ganz bedeutend grösser als das Moleculargewicht der Glucose (180); dem entsprechend gab auch die Flüssigkeit keine Reaction mit Fehlingscher Lösung oder mit Phenylhydrazinacetat. Andererseits enthielt der Saft aus den Helianthus-Samen, nach zehntägiger Keimung, 3 Proc. gelöster Suhstanz, von einem mittleren Moleculargewicht 136; die Flüssigkeit enthielt auch eine beträchtliche Menge Glucose, welche sich durch ihre reducirenden Eigenschaften und ihr Osazon charakterisirte.

Es wäre von Interesse, diese Methode auf das Studium der successiven Umwandlungen anzuwenden, welche die Reservestoffe des Samens im Verlaufe seiner normalen Entwickelung erleiden. Herr Maquenne will diese Untersuchung durchführen und hofft bald Resultate mittheilen zu können.

Zum Schluss bemerkt Verf., dass die annähernd bestimmten osmotischen Drucke sich nicht zeigen in Berührung mit antiseptischen Lösungen, wie Quecksilberchlorid, welche das Protoplasma zerstören und den Zellwänden die Eigenschaften der halbdurchlässigen Membranen nehmen. Das Anschwellen der Samen und besonders das Auftreten hoher osmotischer Drucke beim Beginne der Keimung ist also eine physiologische Lehenserscheinung.

Iwan Schukow: Ueber den Säureverbrauch der Hefen. (Centralblatt für Bacteriologie, Parasitenkunde und Infectionskrankheiten. 1896, Abth. II, Bd. II, S. 601.)

Die Frage über die Einwirkung von Hefen auf organische Säuren ist sowohl von grossem wissenschaftlichen Interesse als auch von besonderer praktischer Bedeutung. Pasteur hat nachgewiesen, dass Hefepilze, wenn sie in einer Lösung von Weinsäure kultivirt werden, die rechtsdreheude Modification derselbeu aufnehmen, während die linksdrehende zurückbleibt. Nägeli ermittelte dann, dass die Hefen ihren Kohlenstoffbedarf aus organischen Säuren sowie vieleu anderen organischen Verbindungen zu decken vermögen, doch hedürfen sie nach ihm dabei der Anwesenheit von freiem Sauerstoff. Eine ganze Reihe von Forschern hat sich dann mit der Erscheinung der Säureahnahme in Weinen während deren Gäbrung und Lagerung beschäftigt. Als Ursache dieser Säureahnahme wurde die Thätigkeit der Hefezelle nachgewiesen und allgemein anerkannt. Das Wesen des ganzen Vorganges indessen bedurfte noch einer genaueren Aufklärung. Um einen festen Boden hierfür zu gewinnen, stellte sich Herr Schukow folgende Fragen zur experimentellen Behandlung: 1. Können reine Hefen verschiedene organische Säuren verbrauchen? 2. Können diese Hefen sich gegen verschiedene organische Säuren verschieden verhalten? 3. Existirt ein Unterschied zwischen verschiedenen Heferassen in der Fähigkeit, Säure zu verbrauchen?

Die im Laboratorium der pflanzenphysiologischen Versuchsstatiou zu Geisenheim a. Rh. ausgeführten Untersuchungen ergaben folgendes:

1. Die Hefen sind befähigt, Citronen-, Aepfel-, Wein- und Berusteinsäure aufzunehmen und zu verbrauchen. Von diesen Säuren verarbeiten sie am leichtesten Citronensäure, sodann Aepfelsäure, viel weniger Weinsäure, und sehr wenig Bernsteinsäure. 2. Verschiedene Hefenrassen verbrauchen unter denselben Bedingungen verschiedene Mengeu der genannten Säuren. 3. Die Intensität des Säureverbrauchs hängt von der Ernährung der Hefen mit stickstoffhaltigen Nährstoffen und mit Aschenbestandtheilen ah. Je reicher die Nährlösung an diesen Stoffen, und je besser demzufolge der Ernährungszustand der Hefen ist, desto mehr können sie von den vorhandenen Säuren verbrauchen.

Bezüglich der Frage, welchen Einfluss der Sauerstoff auf die Säureabnahme hat, wurden nur wenig Versuche ausgeführt. Dieser Punkt sowie die Frage, wann die Hefen anfangen, die Säuren zu verbrauchen, sollen den Gegenstand weiterer Uutersuchungen bilden. F. M.

Literarisches.

Behrens: Beiträge zur Schlagwetterfrage. 8°. 114 S., 19 Taf. (Essen bei Baedeker.)

Alljährlich erfordern, das ist ja bekannt, die Explosionen brennbarer Gase in den Kohlenbergwerken schwere Opfer an Gut und Menschenleben. Wie ungeheuer gross aber die Verluste und Kosten sind, welche überhaupt schon durch die Entstehung und möglichste Unschädlichmachung dieser Gase hervorgerufen werden, das dürfte weniger bekannt sein. Das vorliegende Buch giebt interessante Aufschlüsse darüber; es schildert zugleich die Kampfmittel, welche in unseren rheinisch-westfälischen Zechen angewendet worden, um solche Explosionen zu vermeiden; es zeigt uns endlich die Ergebnisse der vom Verf. angestellten Untersuchungen über diese Gasausströmungen aus den Kohlenflötzen und ihre Abhängigkeit vom Luftdrucke.

Die Gase, welche so unheilvoll wirken können, sind ihrer Zusammensetzung nach Kohlenwasserstoffverhindungen. Wie man aus den zu Tage geförderten Kohlen unser Leuchtgas künstlich gewinnt, so entwickelt sich schon in der Tiefe auf natürlichem Wege dieses Grubengas aus den Kohlen. Ueberraschend grosse Werthe gehen leider dadurch verloren, dass man diese Gase nicht sammeln und henutzen kann. Allein in der Kohlengrube Hibernia erzeugen sich täglich 54 720 m³ Gruhengas in der Tiefe, welche durch die Wetterführung, durch Luftzug, entfernt werden müssen. Könnte man sie sammeln und benutzen, so würden sie eine unausgesetzte Arbeit von 2850 Pferdekräften bezw. 19 000 Gasflammeu liefern. Bei einem Gaspreise von 10 Pfennig pro m³ Gas für Maschinen, hezw. 15 Pfennig für Beleuchtung, ergieht das einen jährlichen Werth von 1 997 280 bezw. 2 995 920 Mark! Erst an der Hand solcher Zahlen sieht man, welch ungeheuerliche Werthe da verloren gehen und welche Gefahr für die Gesundheit und das Leben der Bergleute in der Entstehung dieser riesigen Gasmassen liegt. Die Unregelmässigkeit des Zuflusses derselben, sowie ihre wechselnde procentische Zusammensetzung sind die Gründe, an welchen bisher alle Versuche scheiterten und wohl stets scheitern werdeu, das Gas zum Heizen von Dampfkesseln zu henutzen.

Schon früher ist die Abhängigkeit der Stärke dieser Gasausströmungen von der Stärke des Luftdruckes nachgewiesen worden; damit aber auch die Abhängigkeit der Explosionsgefahr vom Luftdrucke. Des Verf. Versuche hestätigen dieses Ergebniss. Das ist ja auch sehr einleuchtend: Das Gas, welches sich in der Tiefe aus den Kohlen eutwickelt, sammelt sich in den Flötzen an und strömt mit einem gewissen Drucke aus. Diesem Gasdrucke wirkt entgegen der Luftdruck der Atmosphäre. Steht nun das Barometer hoch, ist also der Luftdruck stark, dann kann das Gruhengas nur in geringerer Menge ausströmen und lässt sich leichter hewältigen und aus der Grube schaffen. Herrscht dagegen niedriger Barometerstand, daun ist natürlich auch der Widerstand, welchen die Atmosphäre dem Ausströmen des Gases entgegensetzt, ein schwächerer. Erfolgt eine solche Verminderung des Luftdruckes allmälig, so bringt dies keine besondere Gefahr mit sich. Vollzieht sich dagegen ein plötzlicher Sturz des Barometers, so bricht das Gas ebenso plötzlich überall in der Tiefe hervor. Grosse, mit Gas gefüllte Hohlräume entleeren sich heftig in Gestalt sogen. Bläser, in kürzester Zeit erfüllt das masseuhaft hervorquellende Gas die ganze Grube — und das Unglück ist geschehen, sowie ein Funke in diese brennharen Massen fällt. Namentlich die Kohlengruben Eng-

lands sind in dieser Hinsicht gefährdet. Auf unseren westfälischen Zechen giebt es zwar ebenfalls Bläser, aber dieselben sind meist ganz local; sie können daher auch nur locale Explosionen ergeben. Allerdings können letztere durch glühenden Kohlenstaub, welcher in andere Theile der Grube geschleudert wird, die Explosion dorthin und von da wieder weiter verpflanzen. Aber der Kohlenstauh wird in den westfälischen Gruben mittels eines überall hingeleiteten Röhrensystemes, wo er entsteht, jetzt sofort genässt, so dass er gegenwärtig nicht mehr schädlich wirken kann.

Die Entfernung der schädlichen Grubengase erfolgt natürlich durch Ventilationsvorrichtungen, die sogen. Bewetterung. Dieselbe kann auf zwei entgegengesetzte Weisen erfolgen, durch Compression oder Depression. Es leuchtet ein, dass hierdurch in der Grube der Luftdruck in ganz entgegengesetzter Weise beeiuflusst, nämlich erhöht oder erniedrigt wird. Nachdem mau nun erkannt hat, wie sehr eine Erniedrigung des Luftdruckes die in den Flötzen eingeschlosseuen Grubengase entfesselt, wird es die Aufgabe sein, überall eine Compressions-Bewetterung einzuführen; denn durch den so verstärkten Luftdruck wird das Entweichen der Gase herabgedrückt. Branco.

A. Eckers und R. Wiedersheims Anatomie des Frosches. Auf Grund eigener Untersuchungen durchaus neu bearbeitet von E. Gaupp. 1. Abth.: Lehre vom Skelett und vom Muskelsystem. 3. Auflage, 229 Seiten mit 114 Abbildungen, 8°. (Braunschweig 1896, Friedrich Vieweg und Sohn.)

Eckers Anatomie des Frosches gehört zu den klassischen Werken der Zootomie, zu denjenigeu, welche seit ihrem ersten Erscheinen auf dem Arbeitstische kaum eines angehenden Zootomen oder Physiologen gefehlt haben dürften. Wenn schon in der Einleitung der ersten Ausgabe der Verf. eine ausführliche Begründung für die Abfassuug des Buches für überflüssig erklären konnte, so gilt dies heute sicherlich in noch höherem Maasse, und es ist daher mit Freuden zu begrüssen, dass das verdienstvolle Werk nunmehr in neuer, den Fortschritten der Wissenschaft entsprechend umgearbeiteter Auflage erscheint, deren erste Abtheiluug uns vorliegt. Der Aufgabe, dem im alten Gewande erscheinenden Buche einen neuen, den Anforderungen der Gegenwart entsprechenden Inhalt zu geben, hat sich Herr E. Gaupp mit gutem Erfolge unterzogen. Es war dazu selbstverständlich eine eingehende Nachprüfung am Object selbst und eine sorgfältige Benutzung der einschlägigen Literatur erforderlich, welch letztere in einem bis 1896 fortgeführten Verzeichniss am Schlusse des Heftes angegeben ist. Gerade der erste, das Skelett und die Muskeln des Frosches behandelnde Theil erwies sich an vielen Stellen revisions- und ergänzungsbedürftig, und so stellt, wie der Verf. selbst im Vorwort hervorhebt, die neue Auflage desselben sowohl was den Text, als was die zahlreichen Illustrationen betrifft, eigentlich ein neues Buch dar.

Neben diesen Berichtigungen und Ergänzungen hat der Bearbeiter jedoch uoch in anderer Weise den Werth des Buches zu erhöhen gesucht. Von dem gewiss zu billigenden Standpunkte ausgehend, dass es für das Gesammtverständniss von den thierischen Lebensäusserungen in hohem Grade förderlich ist, einzelne Typen mit allen besonderen Einrichtungen, allen Anpassungen an bestimmt gegebene Lebensbedingungen, allen Correlationeu möglichst allseitig und gründlich kennen zu lernen, hat derselbe in höherem Maasse, als dies von Ecker geschehen war, physiologische Gesichtspunkte berücksichtigt. Auch der vergleichenden Anatomie wurde in erhöhtem Maasse Rechnung getragen. Neben diesen inhaltlichen Erweiterungen sind auch einige äusserliche, die bequemere Benutzung des Buches fördernde Aenderungen getroffen, wir rechnen dahin z. B. die Angabe der Innervirung, sowie der Wirkungsweise der einzelnen Muskeln unmittelbar hinter ihrer Beschreibung, die veränderte Art der Figurenbezeichnung und dergleichen. So hat das Buch nicht nur, wie es der Bearbeiter bescheideuer Weise wünscht, „durch die Neugestaltung nichts an praktischer Brauchbarkeit eingebüsst", sondern an Vollständigkeit und Brauchbarkeit gewonnen und wird auch in dieser Gestalt den bereits in der zootomischen Literatur gewonnenen ehrenvollen Platz behaupten. R. v. Hanstein.

Karl Salomon: Die Gattungeu und Arten der insectivoren Pflanzen, ihre Beschreibung und Kultur. (Leipzig 1896, Hugo Voigt.)

Den Besitzern von Gewächshäusern, die sich mit der Kultur der so interessanten „insectenfressenden" Pflanzen beschäftigen wollen, bietet das vorliegende kleine Schriftchen werthvolle Fiugerzeige für die Behandlung ihrer Pfleglinge. Anhangsweise werden die mit Honigschläuchen ausgerüsteten Marcgraviaceen behandelt, von denen sich bis jetzt nur wenige Arten in Kultur befinden. F. M.

A. Schück: Der Jakobsstab. (Jahresberichte der Geographischen Gesellschaft in München 1894/95. S. A.)

Der Jakobsstab diente in früheren Zeiten zum Messen des Winkels, unter welchem man zwei Gegenstände, z. B. zwei Gestirne, sah. Er bestand aus einem Gradstock mit vier ungleich langen, auf jenem verschiebbaren, rechteckigen Querhölzern, die stets senkrecht auf dem Stabe so standen, dass dessen Längsaxe durch die Mitte jener ging. Auf jeder Seite des Stabes war eine Mittellinie gezogen, an welche bei seinem Augenende das Auge gehalten werden sollte. Quer über sie sind Theilungen angebracht, welche die Winkel angeben, unter denen man die beiden Gegenstände sieht, jedes an einem der Enden des benutzten Querholzes, sobald dieses am betreffenden Punkte der zu ihnen gehörenden Theilung steht. Die Erfindung des Jakobsstabes fällt wahrscheinlich in die erste Hälfte des 14. Jahrhunderts. Er wurde in früheren Zeiten ausschliesslich zu Winkelmessungen auf See beuutzt. Es ist natürlich, dass das Instrument im Laufe der Jahrhunderte vielfache Modificationen erlitt, welche der Verf. ausführlich bespricht. Zum Schluss giebt der Verf. eine mathematische Theorie des Instrumentes. Die entwickelten Formeln sind natürlich sehr einfach, da lediglich nur trigonometrische Functionen in Betracht kommen. Die zu erreichende Genauigkeit der Beobachtung mit dem Jakobsstab war eine sehr geringe, da dieselbe unter günstigen Umständen 5′, gewöhnlich aber 10′ und mehr betrug. G. Schwalbe.

Vermischtes.

Als „elektrisches Capillarlicht" beschreibt Herr O. Schott neue Lichterscheinungen, welche entstehen, wenn man den Funken eines Inductoriums durch sehr enge Glascapillaren schlagen lässt. Eine 60 mm lange und 0,05 bis 0,08 mm weite Capillare endet beiderseits in weiteren Röhreu, in welchen drahtförmige Aluminiumelektroden stecken. Beim Durchschlagen der Funkeu eines Inductors von 25 cm Funkenlänge uuter gewöhnlichem Atmosphärendruck sieht man die Capillare in ausserordentlich hellem Lichte erglänzen. Setzt man den Versnch längere Zeit fort, so erwärmt sich die Röhre sehr stark, schliesslich lässt die Helligkeit nach, das Glas wird leitend und vermittelt den Ausgleich der Entladungen. Umgiebt man die Capillare mit einem Wassermantel, wodurch die Erwärmung verzögert wird, so kann man die Erscheinung über $\frac{1}{2}$ Stunde verfolgen. Im Spectrum dieses Lichtes sieht man auf einem continuirlichen Felde hellere Linien im Roth, Gelb, Grün und Blau, ausserdem erscheinen senkrecht zu den hellen Linien

eine grosse Zahl paralleler, schwarzer Linien, welche, wie die Untersuchung der Röhre mit der Lupe erkennen lässt, von dicht bei einander liegenden, kugeligen Erweiterungen des Lumens herrühren, die das Glas matt und rauh machen und auf eine mechanische Wirkung der Entladung zurückgeführt werden müssen. Photometrische Messungen des Lichtes ergaben eine Helligkeit, welche, in Berücksichtigung der Fläche und Dauer, die Helligkeit des Bogenlichtes weit übertrifft. Die Natur der Elektroden (Nickel, Eisen oder Kupfer an Stelle von Aluminium) war ohne Einfluss auf die Erscheinung; ebenso eine Steigerung des Druckes und die chemische Beschaffenheit des Glases. Wandte man statt Luft Kohlensäure oder Wasserstoff an, so war die Farbe des Lichts eine andere, ohne das Spectrum wesentlich zu ändern. Druckverminderung brachte gleichfalls nur eine Aenderung der Farbe des Lichtes hervor. Weitere Versuche müssen über die Natur dieses „Capillarlichtes" Aufschluss geben. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1896, Bd. LIX, S. 768.)

Die Taubheit der Katzen mit weissem Fell und blauen Augen wird von Darwin als ein eigenthümlicher Fall der „correlativen Abänderungen" aufgeführt, ist jedoch schon von Blumenbach beobachtet, und in manchen Gegenden selbst den Laien bekannt. Weniger bekannt dürfte sein, dass auch bei Hunden weisses Fell und blaue Augen mit Taubheit sich vergesellschaften, und dass Buffon bereits mehrere Fälle gesehen, in denen weisse Hunde taub gewesen. Eine genauere Untersuchung dieser interessanten Correlationserscheinung war bisher noch nicht bekannt, und Herr B. Rawitz ergriff daher eine sich ihm hierzu darbietende Gelegenheit, als ihm aus dem Berliner zoologischen Garten ein solch tauber, albinotischer Hund zur Verfügung gestellt wurde. Der junge Dalmatinerhund, dessen Fell nicht vollkommen weiss war, sondern am Kopfe schwarze Flecke besass, hatte hellblaue Augen mit auffällig weiten Pupillen. Durch mehrere Wochen lang fortgesetzte Beobachtung des Thieres im Laboratorium überzeugte sich Herr Rawitz, dass dasselbe in der That vollkommen taub war, und weder auf Rufe, Pfeifen oder Händeklatschen reagirte, noch im Stall in das Bellen aller übrigen Hunde einfiel, wenn es sie nicht sehen konnte. Von ganz besonderem Interesse waren aber die Befunde, welche nach Tödtung des Thieres festgestellt werden konnten. Aus der genauen Beschreibung des inneren Ohres ist zu ersehen, dass beide Schnecken bedeutend verändert waren, die linke stärker als die rechte; beide hatten weniger Windungen als die Schnecken normaler Thiere, das Cortische Organ und andere wichtige Weichtheile waren vollständig verschwunden, Ganglien und Nerven entartet. Ferner zeigte das Grosshirn eine bedeutende Verkleinerung der Partien, in denen der Sitz des Hörcentrums angenommen wird. Die physiologisch nachgewiesene Taubheit des weissen Hundes mit blauen Augen war also durch die anatomische Veränderung des inneren Ohres und des Grosshirns vollkommen begründet. (Morphologische Arbeiten. 1896, Bd. VI, S. 545.)

Die vorübergehende Aufhebung der Assimilationsfähigkeit in Chlorophyllkörpern hat Herr Pfeffer auf Grund der in seinem Institut durch Herrn Ewart ausgeführten Untersuchungen in der Leipziger Gesellschaft der Wissenschaften einer Besprechung unterzogen, der wir zur Ergänzung unseres früheren Berichtes (s. Rdsch. XI, 586) noch folgende Bemerkungen entnehmen.

Hat eine geeignete Pflanze (Ilex, Buxus, Prunus u. s. w.) nur kurze Zeit bei 0° bis — 4° C. verweilt, so wird mit Wiederherstellung der günstigen Temperatur die Chlorophyllfunction sofort wieder aufgenommen. Dauert aber ein solcher Aufenthalt einen bis einige Tage, dann erweisen sich die Chlorophyllkörper zunächst inactiv und gewinnen unter den normalen Bedingungen nur allmälig, je nach Umständen schon in kurzer Zeit oder auch erst nach mehr als 24 Stunden die assimilatorische Fähigkeit wieder. Deshalb vermögen auch im Freien Pflanzen nach längerer Kälte nicht sogleich wieder zu assimiliren, wenn plötzlich warme Tage kommen. Doch scheint selbst bei den stark reagirenden Pflanzen lange Zeit zur Regeneration nicht nöthig zu sein, die z. B. in den geprüften Laubmoosen sich zumeist so schnell vollzieht, dass man überhaupt nur nach langer Kältewirkung eine gewisse Sistirung der Chlorophyllfunction festzustellen vermag. Aber auch dann, wenn dieser inducirte, inactive Zustand längere Zeit anhält, ist eine Veränderung der Gestaltung und Färbung der Chlorophyllkörper gewöhnlich nicht vorhanden; es liegt also nur ein specieller Fall vor, wenn beides in den winterlich sich verfärbenden Coniferen mit der Schaffung des inactiven Zustandes zusammenfällt.

Da die Chlorophyllkörper lebendige Organe sind, die in den lebenden Protoplasten die Stätte ihres Bildens und Wirkens finden, so ist nicht zu verwundern, dass sie nach dem Isoliren, auch in isosmotischer Zuckerlösung, ihre Fähigkeiten verlieren. Wie aber der ausgeschnittene Muskel, obgleich er nicht auf die Dauer lebensfähig ist, noch einige Zeit zuckungsfähig bleibt, so bewahren manche Chloroplasten nach der Ueberführung in Zuckerlösung noch einige Zeit die Fähigkeit, im Lichte Sauerstoff zu produciren. Damit finden die nicht ganz einwandfreien Beobachtungen von Engelmann und Haberlandt ihre Bestätigung, und es ist also erwiesen, dass die Chlorophyllkörper Organe sind, die ohne directe Mithülfe des übrigen Protoplasmas die Kohlensäure-Assimilation zu vollbringen vermögen. (Sitzungsberichte d. Leipziger Gesellschaft d. Wissenschaften 1896, S. 311.) F. M.

Das Verhältniss der entladenden Wirkung der Röntgenstrahlen zu ihrer photographischen Wirksamkeit könnte ein verschiedenes sein, wenn die Strahlen aus einem Complex von Strahlen verschiedener Wellenlänge bestehen, die unter verschiedenen Versuchsbedingungen in verschiedener Menge auftreten. Herr L. Donati hat diese Möglichkeit einer experimentellen Prüfung unterworfen, indem er den aus einem Aluminiumfenster bestimmter Grösse heraustretenden X-Strahlen entweder ein Goldblattelektroskop oder eine photographische Platte exponirte. Die photographische Platte lag unter einem Bleischirm mit vier gleichen Löchern, welche einzeln nach einander den Strahlen exponirt werden konnten, nachdem jedesmal entweder die erregende Quelle oder die Röntgenröhre verändert worden; man hatte so die verschiedenen Wirkungen auf einer Platte neben einander, und konnte sie bequem mit einander vergleichen. Es war hierbei nothwendig, die messenden Apparate gegen die Einwirkung diffus zerstreuter und von den Wänden reflectirter Strahlen durch passende Bleischirme und Hüllen sorgfältig zu schützen. Jeder Versuch bestand aus zwei Operationen: zuerst liess man die X-Strahlen auf das Elektroskop wirken und maass die Zeit, in welcher die Goldblättchen von 90° auf 20° zusammenfielen; dann liess man sie genau eben so lange auf die photographische Platte einwirken. Eine mannigfache Reihe von Versuchen führte zu dem Ergebniss, dass, nach Fernhaltung aller zu Unregelmässigkeiten Anlass gebenden Störungen, die vier Bilder einer jeden Reihe ziemlich gleich waren, so verschieden auch die Bedingungen und somit die Expositionszeiten waren. Herr Donati gelangte daher zu dem Schluss, dass die zerstreuende Wirkung der von ihm untersuchten X-Strahlen in einem constanten Verhältniss zu ihrer photographischen Wirkung stehen. (Il nuovo Cimento. 1896, Ser. 4, T. IV, p. 164.)

Die Pariser Akademie der Wissenschaften hat in ihrer am 21. Dec. abgehaltenen, öffentlichen Sitzung nach der Vertheilung der Preise für das Jahr 1896 die nachstehenden, besonderen Preisaufgaben für die kommenden Jahre ausgeschrieben.

Geometrie. Grand prix des sciences mathematiques: Man suche die Rolle zu erweitern, welche in der Analyse die divergenten Reihen spielen können. (Termin 1. Oct. 1898.)

Prix Bordin: Es sind die Fragen über die Bestimmung, die Eigenschaften und die Anwendungen der Systeme orthogonaler, krummliniger Coordinaten mit n Variablen zu studiren; im besonderen ist, so genau wie möglich, der Grad der Allgemeinheit dieser Systeme anzugeben. (Termin 1. Oct. 1898. — Preis 3000 Fr.)

Mechanik. Prix Fourneyron: Es sollen eine Theorie der Bewegung gegeben und ganz besonders die Stabilitätsbedingungen der Velociped-Apparate discutirt werden, die sich geradlinig oder krummlinig auf einer horizontalen oder geneigten Ebene bewegen. (Termin 1. Juni 1899. — Preis 500 Fr.)

Prix Fourneyron: Die Theorie der Trompen ist in gewisser Hinsicht zu verbessern; die erhaltenen Resultate sind durch den Versuch zu bestätigen. (Termin 1. Juni 1899.)

Astronomie. Prix Damoiseau: Verlangt wird, dass man durch die Theorie der Störungen die verschiedenen Erscheinungen des Halleyschen Kometen mit einander verbinde, zurückgehend bis zu der von Toscanelli im Jahre 1456, unter Berücksichtigung der Neptun-Anziehung. Man berechne dann genau die nächste Wiederkehr des Kometen im Jahre 1910. (Termin 1. Juni 1897. — Preis 1500 Fr.)

Prix Damoiseau: Es werde auseinandergesetzt die Theorie der Störungen von Hyperion, des Saturn-Mondes, der gleichzeitig von Bond und Lassell im Jahre 1848 entdeckt worden, unter vorzugsweiser Berücksichtigung der Wirkung von Titan. Die Beobachtungen sind mit der Theorie zu vergleichen und daraus der Werth für die Masse von Titan abzuleiten. (Termin 1. Juni 1899. — Preis 1500 Fr.)

Mineralogie und Geologie. Grand prix des sciences physiques: Verlangt werden neue Untersuchungen und Experimente über die Höhengebiete der Gebirge, namentlich über ihre Meteorologie und ihre Lebensbedingungen. (Termin 1. Juni 1897. — Preis 3000 Fr.)

Prix Bordin: Der Grund der Meere, welche die Küsten Frankreichs bespülen, soll vom physikalischen, chemischen und zoologischen Gesichtspunkte aus untersucht werden. (Termin 1. Juni 1897. — Preis 3000 Fr.)

Prix Vailland: Es sollen bekannt gemacht und discutirt werden die Daten, welche die mikroskopische Untersuchung der Sedimentärgesteine liefert (besonders der secundären und tertiären Gesteine), über ihre Genese und die Umwandlungen, welche sie seit ihrer Ablagerung in ihrer Structur und ihrer Zusammensetzung (mit Einschluss der organisirten Körper) erfahren haben. (Termin 1. Juni 1898. — Preis 4000 Fr.)

Physiologie. Prix Pourat: Neue Versuche sind anzustellen über den Antheil, welcher den Oxydationen zukommt in der Energie, welche von den physiologischen Erscheinungen bei den Thieren ins Spiel gesetzt wird. (Termin 1. Juni 1897. — Preis 1400 Fr.)

Prix Pourat: Die motorische Innervation des Magens. (Termin 1. Juni 1898.)

Physikalische Geographie. Prix Gay: Die französische Mediterrangegend soll untersucht werden vom Gesichtspunkte der geographischen Vertheilung der Pflanzen. Es sollen die Beziehungen geprüft werden, welche existiren zwischen der Flora, dem Klima, der Topographie und der Geologie, sowie der directe und indirecte Einfluss des Menschen auf die Constitution dieser Flora. Es sollen untersucht werden der mannigfache Ursprung der Pflanzen, welche die Gegend bevölkern, ihre Wanderung und ihre Anpassungen. (Termin 1. Juni 1897. — Preis 2500 Fr.)

Prix Gay: Man vergleiche die marine Flora des Golfes von Gascogne mit den Floren der benachbarten Gegenden und mit der des Mittelmeeres. Man prüfe, ob die Flora und die Fauna zu ähnlichen Resultaten führen. (Termin 1. Juni 1898.)

Aus den allgemeinen Bestimmungen sei bemerkt, dass die Bewerber in kurzer Analyse den Theil ihrer Arbeit angeben müssen, in welchem die Entdeckung enthalten ist, auf welche sie das Urtheil der Akademie lenken wollen. — Die eingesandten Werke werden nicht zurückgesandt; doch steht es den Verfassern frei, im Secretariat des Institut Abschriften zu nehmen.

Prof. Dr. Wilhelm Hittorf in Münster i. W. ist zum stimmfähigen Ritter des preussischen Ordens pour le mérite für Wissenschaften und Künste ernannt worden.

Die Berliner Akademie der Wissenschaften hat dem Professor H. E. Ziegler in Freiburg i. B. zu entwickelungsmechanischen Studien an Echinodermen- und Ctenophoreneiern 600 Mark bewilligt.

Dr. René du Bois-Reymond hat sich an der Universität Berlin für Physiologie habilitirt.

Dr. Bergeat aus Passau hat sich für Geologie und Mineralogie an der Universität München habilitirt.

Am 29. December starb zu Canada der Anthropologe Horatio Hale und am 5. Januar der Präsident des Massachusetts Institute of Technology, General Francis A. Walker, 56 Jahre alt.

Am 19. Januar starb in Stuttgart der frühere Professor der Forstwissenschaften in Hohenheim und an der Universität Tübingen, Hermann von Nördlinger, im 79. Lebensjahre.

Astronomische Mittheilungen.

Folgende Minima von Veränderlichen des Algoltypus werden im März 1897 für Deutschland auf Nachtstunden falleu:

1. März	9,7 h	U Cephei		14. März	14,7 h	U Ophiuchi	
2. „	9,6	Algol		16. „	8,7	U Cephei	
3. „	12,5	δ Librae		17. „	11,6	δ Librae	
3. „	17,0	U Ophiuchi		19. „	10,2	U Coronae	
4. „	7,9	λ Tauri		19. „	15,4	U Ophiuchi	
5. „	6,4	Algol		21. „	8,3	U Cephei	
5. „	7,4	R Canis maj.		22. „	8,3	R Canis maj.	
5. „	14,9	U Coronae		22. „	11,3	Algol	
6. „	9,3	U Cephei		24. „	11,2	δ Librae	
6. „	10,6	R Canis maj.		24. „	16,2	U Ophiuchi	
8. „	6,8	λ Tauri		25. „	8,1	Algol	
9. „	13,9	U Ophiuchi		26. „	8,0	U Cephei	
10. „	12,0	δ Librae		26. „	9,5	U Coronae	
10. „	13,4	S Cancri		29. „	12,5	S Cancri	
11. „	9,0	U Cephei		30. „	7,1	R Canis maj.	
12. „	12,5	U Coronae		30. „	13,1	U Ophiuchi	
14. „	9,5	R Canis maj.		31. „	10,7	δ Librae	

Sternbedeckungen durch den Mond, sichtbar für Berlin:

9. März	$E.d.=$	6 h 14 m	$A.h.=$	7 h 18 m	19 Tauri	5. Gr.
12. „	$E.d.=$	14 36	$A.h.=$	15 13	ε Geminor.	3. Gr.
22. „	$E.h.=$	11 24	$A.d.=$	12 8	b Scorpii	5. Gr.

Einige Zeichnungen der Mercur-Oberfläche, nach Beobachtungen am 6zöll. Refractor der Sternwarte zu Odessa hergestellt, veröffentlicht A. Wassiljeff in den „Ber. d. russ. astr. Ges.“, Novemberheft 1896. Dieselben zeigen ausser den hellen Polarflecken manche dunkle Schattenstreifen, die sich auch auf den Zeichnungen von L. Breuner wiederfinden. Die Existenz der Polflecken lässt sich nicht gut mit der Annahme Schiaparellis vereinigen, dass der Mercur der Sonne immer die nämliche Seite zuwende.

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XII. Jahrg. 13. Februar 1897. Nr. 7.

G. Quincke: Ueber Rotationen im constanten elektrischen Felde. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1896, Bd. LIX, S. 417.)

Verbindet man zwei Condensatorplatten in Luft oder in einer isolirenden Flüssigkeit mit den Enden der secundären Spirale eines Inductionsapparates, so wechselt ihre Potentialdifferenz sehr schnell, und man hat ein elektrisches Feld mit alternirender elektrischer Kraft, in welchem Stäbchen, Platten, Kugeln oder Cylinder einer isolirenden Substanz, an dünnen Seidenfäden aufgehängt, sich mit der Längsrichtung oder der Mittellinie parallel oder senkrecht zur Richtung der elektrischen Kraftlinien einstellen. Werden die Condensatorplatten mit den Belegungen einer Leydener Batterie oder mit den Polen einer vielpaarigen Voltaschen Säule verbunden, so bleiben sie auf constanter Potentialdifferenz, und man erhält zwischen den Condensatoren ein Feld constanter elektrischer Kraft, in welchem die aufgehängten Stäbchen, Platten, Kugeln oder Cylinder rotiren, sobald die Condensatorplatten sich in einer isolirenden Flüssigkeit befinden. Diese Rotationen hat Herr Quincke eingehend untersucht und hat an interessanten Einzelheiten reiche Resultate erzielt, welche schliesslich zu einer Erklärung der beobachteten Phänomene geführt haben.

Die Beobachtungen wurden in flaschen- oder würfelförmigen Trögen angestellt, in denen die Condensatorplatten (meist aus vernickeltem Messing) in bekannten Abständen sich gegenüberstandeu. Auf die centrale Oeffnung des Trogdeckels war eine Glasröhre aufgekittet, durch welche der Torsionsdraht hindurchging, der die Schlinge des Seidenfadens trug. Der am Seidenfaden aufgehängte Körper konnte durch Heben oder Senken des Torsionsdrahtes und durch Verschiebung des Trogdeckels leicht in die gewünschte Stellung zwischen den Condensatorplatten gebracht und dort durch zwei Fenster des Troges mit dem Auge oder mit einem horizontalen Mikroskop beobachtet werden. Der Verf. gieht eine genaue Beschreihung des mit einfachen Mitteln hergestellten Apparates, hetreffs welcher hier auf die Originalabhandlung verwiesen werden muss.

Wurde ein Trog, dessen Condensatoren 1 cm von einander abstanden, mit reinem Aether gefüllt und zwischen die Condensatoren ein klarer Quarzkrystall (5×2 mm) mit horizontaler Krystallaxe gehängt, so stellte sich der Krystall bei kleiner Potentialdifferenz mit der Längsrichtung axial, parallel der kürzesten elektrischen Kraftlinie; stieg die Potentialdifferenz allmälig, so zeigte der Krystall Schwingungeu mit immer grösserer Amplitude, und hei noch grösserer Potentialdifferenz machte er fünf halbe Umdrehungen rechts herum in 24 Secuuden, danu eine gleiche Zahl von Drehungeu links herum u. s. f.; dies dauerte Stunden lang, während die Potentialdifferenz langsam abnahm. Beim Umlegen des Stromes hlieh der Krystall erst einige Secunden ruhig, bis die Rotation von neuem begann.

Aehnliche Erscheinungen bei genügend grosser Potentialdifferenz zeigten natürliche Platten oder geschliffene Platten und Kugelu von Quarz, Kalkspath, Arragonit, Topas, Glimmer, grünem und durchsichtigem Turmalin, Schwefel; Crownglas, Flintglas; sowie Stäbchen von Schellack, Flintglas und Thüringer Glas. Die Rotationen traten bei couvexen wie bei ehenen Elektroden auf und zeigten sich in gleicher Weise, wenn der Aether durch Schwefelkohlenstoff oder ein Gemisch von Aether und Schwefelkohlenstoff, von Terpeutinöl und Schwefelkohlenstoff, durch Benzol, Terpentinöl, Steinöl oder Rapsöl ersetzt wurde. Die Rotation trat uuter sonst gleichen Bedingungen bei nm so grösserer Potentialdifferenz auf, je klebriger die Flüssigkeit zwischen den Condensatorplatten war. Die Rotationen änderten sich auch nach Monaten nnd Jahren nicht. In Luft wurde jedoch, auch bei sehr grossen Potentialdifferenzen, niemals eine Rotation beobachtet. Mit wachsender elektrischer Kraft nahm die Dauer der ganzen Drehung langsam, die Grösse des Drehnngswiukels schnell zu; es wurde also die mittlere Winkelgeschwindigkeit ebenfalls grösser.

Diese Gesetzmässigkeiten wurden zunächst abgeleitet aus einer längeren Versuchsreihe mit Kugeln, sodann auch für Hohlkugeln und für Cylinder erwiesen. Wurde eine Quarzkugel oder ein Flintglascylinder mit einer dünneu Schicht reinen Silbers bezogen, so verloren sie ihre Fähigkeit, zwischen Condensatorplatten zu rotiren; nach Behandeln mit Jod rotirte die Quarzkugel mit dem Jodsilberüherzuge in Schwefelkohlenstoff, aher nicht in Benzol. Glascylinder mit Jodsilberüherzug zeigten weder in Schwefelkohlenstoff noch in Benzol regelmässige Rotationen. Dagegen drehten sich Metallcylinder in heiden Flüssigkeiten, und zwar zeigten sie im Gegensatz zu dem Verhalten der rotirenden Substanzen starke Schwanknngen der Rotationsgeschwindigkeit.

Herr Quincke konnte nicht allein, wie in den bisher erwähnten Fällen, Rotationen um eine Axe erzielen, die normal zu den Kraftlinien stand, sondern auch solche um eine Axe parallel den elektrischen Kraftlinien, sobald die elektrische Kraft genügend gross gemacht wurde; die entsprechenden Versuche wurden mit horizontalen Condensatorplatten angestellt.

Die in dem constanten elektrischen Felde auftretenden Rotationen hatten noch eine Reihe interessanter Nebenerscheinungen zur Folge, welche mit gleicher Sorgfalt untersucht worden sind. Zunächst liess sich nachweisen, dass die elektrischen Kraftlinien durch die Rotation verschoben werden. Dies konnte mittels drahtförmiger Elektroden, welche in die Flüssigkeit getaucht und mit einem Elektroskop verbunden waren, messend verfolgt werden.

Weiter zeigten sich, wenn man zwei Kugeln zwischen den Condensatorplatten rotiren liess, Anziehungen und Abstossungen der Kugeln, je nach dem Sinne der Rotation, der Grösse der elektrischen Kraft und der Dauer der Rotation. Um den Kugeln entgegengesetzte Rotation zu geben, hob man eine aus der Flüssigkeit; sie nahm dann in der Luft sofort entgegengesetzte Rotation an und behielt dieselbe, wenn sie wieder in die Flüssigkeit getaucht wurde. Nennt man die Stellung, in welcher die Verbindungslinie der Mittelpunkte beider Kugeln senkrecht zu den elektrischen Kraftlinien steht, die Normalstellung, die zu dieser senkrechte die Parallelstellung, so ergaben die Beobachtungen folgendes: Die nicht rotirenden Kugeln zogen sich in Parallelstellung an und stiessen sich in Normalstellung ab; bei entgegengesetzter Rotation verhielten sie sich ebenso und die Verbindungslinie beider Kugelmittelpunkte verschob sich parallel mit sich selbst; bei gleichgerichteter Rotation stiessen sich beide Kugeln in Parallelstellung ab und zogen sich in Normalstellung an, gleichzeitig drehten sich hier die Aufhängefäden auf einem Kegelmantel und die Kugeln kamen aus der Parallelstellung in die Normalstellung, ihre Abstossung ging in eine Anziehung über. Neben diesen normalen Anziehungen und Abstossungen wurden zuweilen auch entgegengesetzte, anomale Erscheinungen beobachtet.

Diese Anziehungen und Abstossungen sind analog denjenigen oscillirender oder pulsirender Körper in Flüssigkeiten, und können, wie Verf. durch grössere Versuchsreihen zeigte, durch mechanische Rotation zweier Kugeln hervorgerufen werden. Selbst eine einzelne, mechanisch rotirende Kugel zeigte in der Nähe einer ebenen Wand Anziehung und Abstossung mit ihrem Spiegelbilde in der Wand; das gleiche konnte sodann bei der elektrischen Rotation in einer isolirenden Flüssigkeit nachgewiesen werden.

Dass die Flüssigkeiten in der Nähe der rotirenden Körper in heftigen Bewegungen begriffen sind, konnte an einzelnen in ihr schwebenden Staubtheilchen und an der Oberfläche nachgewiesen werden. Ebenso liess sich die an der Kugeloberfläche wirkende Centrifugalkraft durch Farbstoffe leicht erkennen, und man konnte sogar die durch dieselbe hervorgebrachten Scheidungen von Flüssigkeitsgemischen nachweisen.

Eine interessante Abwechselung der bisher erwähnten Versuche war, dass statt der festen Kugel eine Luftblase zwischen zwei horizontalen Condensatoren in der isolirenden Flüssigkeit beobachtet wurde. Die Formveränderungen der Blase und die Bewegungen kleinerer Bläschen zeigten, dass im wesentlichen die Erscheinungen denen der festen Kugeln ähnlich sind.

Eine Reihe von zuweilen auftretenden, anomalen Erscheinungen bei der Rotation im constanten elektrischen Felde, so namentlich: stossweise, plötzliche Zunahme oder Abnahme der Winkelgeschwindigkeit, Aufhören und Wiedereintreten der Rotationsfähigkeit führten zur Erkenntniss von Thatsachen, welche für die Erklärung des Phänomens von wesentlicher Bedeutung wurden. Es liess sich nämlich nachweisen, dass die Ursache der Rotation oder der Sitz der die Rotation erzeugenden Kräfte in der Oberfläche der Kugel liegen muss und nicht im Innern der Flüssigkeit oder an der Oberfläche der Condensatorplatten. Da die Kugeln durch Berührung mit Luft ihre verlorene Rotationsfähigkeit wieder erhielten, so musste eine dünne, an der Oberfläche der Kugel condensirte Luftschicht diese Ursache der Rotation sein, und kleine Luftblasen, die bei Rotation in dem zähen Rapsöl auftraten, bezeugten die Anwesenheit einer solchen Luftschicht. Da aber eine Schwefelkugel auch in Steinöl sich dreht, obschon ihre Oberfläche vom Steinöl aufgelöst wird und hier also keine dünne Luftschicht vorhanden sein kann, da ferner Eintauchen in Benzol oder Aether, oder Ueberziehen der Kugeloberfläche mit dünnen Schichten fremder Flüssigkeiten die elektrische Rotation modificirt, so müssen, in ähnlicher Weise wie dünne Luftschichten, auch dünne Schichten fremder Flüssigkeiten an der Oberfläche der Kugeln und Cylinder die elektrische Rotation herbeiführen können.

Die Erklärung für die Rotationen im constanten elektrischen Felde fand nun der Verf. in der dünnen Luftschicht, welche den rotirenden Körper, also z. B. die Kugel isolirender Substanz, umgiebt. In jeder isolirenden Flüssigkeit existirt, wie frühere Versuche gelehrt hatten, ein Zug parallel und ein gleich grosser Druck senkrecht zu den elektrischen Kraftlinien, welche ausser von der Potentialdifferenz und dem Abstande, auch von der Dielektricitätsconstanten der Flüssigkeit abhängen. Da nun diese für die Luft und für die isolirende Flüssigkeit verschieden sind, so wirken an der Grenze von Luft und Flüssigkeit eine Zug- bezw. Druckdifferenz, infolge deren die Luftschicht parallel den elektrischen Kraftlinien dicker, senkrecht zu ihnen dünner wird, während umgekehrt die Flüssigkeit durch die elektrischen Kräfte von den verdickten Luftpartien fort nach den verdünnten hingetrieben wird. Auf den Dickenunterschied der Luftschicht parallel (in der Richtung *A*) und senkrecht zu den Kraftlinien (Richtung *B*) haben auch noch das Verhältniss der Dielektricitätsconstanten der Flüssigkeit und der Kugel Einfluss.

Dreht sich jetzt die Kugel aus irgend einem Gruude ein wenig entgegen dem Uhrzeiger uud reisst die dickere Luftschicht bei *A* mit sich fort, so führen die elektrischen Kräfte die Luft nach *A* zurück und treiben umgekehrt die Flüssigkeit und die Kugel von *A* fort. Es entsteht so eine continuirliche Bewegung der Luft iu der dünneu Luftschicht parallel dem horizontalen Aequator der Kugel in der Richtung eines Uhrzeigers, während auf die Flüssigkeit und die Kugel ein Drehungsmoment im entgegengesetzten Sinne wirkt; die Luftschicht rotirt längs der Kugeloberfläche im Sinne eines Uhrzeigers, Kugel und umgebende Flüssigkeit in umgekehrter Richtung. Die Kugel wird sich so lange drehen, bis die Torsionskraft des Aufhängefadens überwiegt und eine entgegeugesetzte Rotation der Kugel veranlasst; uun wirken die elektrischen Kräfte in entgegengesetztem Sinne und die Kugel wird von Torsionskraft und elektrischen Kräften in derselben Richtung gedreht, bis der Aufhängefadeu über die Ruhelage hinaus in entgegengesetzter Richtung tordirt wird und nun das Spiel sich wiederholt.

Aehnlich wie eiue Kugel wird sich auch ein Cylinder verhalten nnd in derselben Weise wie die Luftschicht wird jede dünne Schicht einer anderen isolirenden Flüssigkeit wirken, deren Diëlektricitätsconstante von den Diëlektricitätsconstanten der Trogflüssigkeit und des festeu Körpers verschieden ist. Alle beobachteteu Erscheinungen waren mit der hier gegebenen Erklärung in Uebereinstimmung.

W. H. Gaskell: Die Abstammung der Wirbelthiere. (British Association for the Advancement of Science Liverpool. 1896; Nature. 1896, Vol. LIV, p. 557.)

Die diesjährigen Verhandlnngen der physiologischen Section der British Association wurden durch eine Rede des Herrn Gaskell über das obeu genannte Thema eröffnet, auf welche wir wegen des eigenartigen Standpunktes des Redners hier kurz eingeheu zu sollen glauben.

Im Gegensatz zu deu bisherigeu Anschauungen über die Abstammung der Wirbelthiere, welche die nächsten Verwandten der ausgestorbenen Wirbelthierahnen entweder unter den Anneliden oder uuter deu Tunicaten suchen, versucht Redner die Ableitung des Wirbelthierstammes vou den Arthropodeu, und zwar von der eigeuartigen Gruppe der Palaeostraken. Redner hebt hervor, dass bei der Beurtheilung der gegenseitigen Verwandtschaft der Thiere mehr, als bisher geschehen, auf den Bau des für die Organisationshöhe der Thiere vor allem wichtigeu Nervensystems Rücksicht zu nehmen sei, und dass dem gegenüber die starke Betonung der verschiedenen Keimblätter, sowie der Entstehung der Darmanlage zurücktreten müsse. Nun sei aber der hervorstechendste Zug des Nervensystems der Wirbelthiere, dass dasselbe sich als ein hohles Rohr anlege, und dass auch das entwickelte Nervensystem noch eine von Epithel ausgekleidete Centralhöhle umschliesse. An der Hand eingehender Darleguugen über den Bau des vorderen Körperabschnittes von Limulus und Eurypterus einerseits, von Ammocoetes, als der Larveuform von Petromyzon, andererseits — Amphioxus betrachtet Herr Gaskell als degenerirte Form, die für phylogenetische Speculationen nicht verwerthbar sei — sucht Redner nuu zu zeigen, dass zwischen diesen beiden Thiergruppen eine weitgehende Homologie der Körpertheile sich nachweiseu lasse, weun man die Centralhöhle des Nervensystems der Wirbelthiere als dem Darmkanal der Arthropoden homolog betrachte. Die Thatsache, dass die Wandung des Centralkanals stets einfach epithelialen Charakter trage, sowie den Umstand, dass nervöse Elemente sich zuerst an der Basis und an den Seiten, nnd erst zuletzt an der Oberfläche des Nervenrohres anlegeu, dass gewisse Theile des Gehirns (Nachhirn) oben stets nur eine epitheliale Bedeckung zeigen, und dass dies letztere in grösstem Umfange bei den niedrigsten Wirbelthieren (Ammocoetes) zutrifft, deutet Redner als Anzeichen dafür, dass das Nervensystem der Vertebraten durch die Umwachsuug des Arthropodendarms seitens des ursprünglich ventralwärts vou demselben gelegenen Nervensystems entstanden sei. Es seien dem entsprechend die Hemisphären des Vorderhirns dem Oberschlundganglion, das Parietalorgan der Wirbelthiere dem medianen Auge, die Augen den seitlichen Augeu der Arthopoden homolog. Dem Oesophagus der Arthropoden entspreche das Infundibulum, dem After der Ductus neurentericus. Die Hirnnerven liessen sich in gleicher Weise, wie Redner specieller ausführt, nach Lage und Function auf die vorderen Nervenpaare von Limulus beziehen. Den Einwand, dass die angeblich dem Darmepithel entsprechende, epitheliale Auskleidung der Nervenhöhle ektodermalen Ursprungs sei, betrachtet Verf. als unerheblich, da namentlich nach den neueren Untersuchungen von Heymons eine erhebliche Betheiligung des Ektoderms bei der Bildung der Darmwand verschiedener Insecten erwiesen sei. Auch dass die erste Anlage des Nervensystems hei Vertebrateu auf der Rückenseite, bei Arthropoden auf der Bauchseite auftrete, hält Redner für belanglos.

Des weiteren sucht nun Redner zu zeigen, wie auf Grnud seiner Hypothese sich noch eine ganze Anzahl von Homologien zwischen Ammocoetes und Limulus, bezw. Eurypterus, auffinden lassen. Das subarachnoidale, drüsige Gewebe, welches das Gehirn uud Rückenmark von Ammocoetes einhüllt, sei der sogenaunten Leber von Limulus zu vergleichen, die beiderseitigeu Kiemengerüste seien homolog, die von dem Deckelapparat von Phrynus und Thelyphorus bedeckte Genitaldrüse sei eiue der Thyroidea entsprechende Bildung; das dorsale Herz der Arthropoden entspreche dem dorsalen Fettgewebe von Ammocoetes, das Herz und die Aorta von Ammocoetes dem longitudinalen Venensinus der Arthropoden u. s. w.

Was ferner die bei den Arthropoden nicht vorhandenen Organe betrifft, das Notochord und den Darmkanal, so nimmt Verf. an, dass das Notochord ursprünglich als ein accessorisches Verdauungsorgan,

im Zusammenhange mit dem Darmkanal entstanden sei, während der ursprüngliche Darmkanal (d. h. also die Centralhöhle des Nervensystems) durch den Druck der umhüllenden Nervenmasse seine Functionsfähigkeit verloren habe. Der Darmkanal sei als Verlängerung der Kiemenhöhle entstanden, während gleichzeitig im Laufe der phylogenetischen Entwickeluug der — ursprünglich kurze — Körper der Urfische sich in die Länge streckte. Betreffs der Nieren, der Leibeshöhle und der Innervirnng der Organe des hinteren Körperendes ist Redner noch nicht zum Abschlusse seiner Untersuchungen gelangt.

Redner sieht in dem Auftreten einer Anzahl von Fischen mit relativ grossem Kopf und kurzem Körper (Pterichthys, Pteraspis, Cephalaspis u. a.) zur Zeit der höchsten Entwickelung der Palaeostraken eine Stütze für seine Theorie und glaubt, dass dieselbe besser als die nur durch einen Wechsel in der Orientirung des Körpers und durch eine Reihe künstlicher Deutungen zu stützende Annelidenhypothese, oder die nur auf wenige, degenerirte Formeu basirte Tunicatentheorie deu Thatsachen gerecht werde.

Es liegt nun auf der Hand, dass die Ausführungen des Redners, so bestechend sie in manchen Punkteu klingen, doch auch zu recht erheblichen Einwendungen herausfordern. Eine so weitgehende Umwandlung, wie die Umformung des Arthropodendarms zum Ceutralkanal des Rückenmarks unter völliger Neubildung des für die Vertebraten so typischeu Notochords und des Darmkanals müsste doch durch viel kräftigere Beweismittel gestützt werden, jedenfalls müsste auch die Entwickelungsgeschichte noch irgend welche Andeutungen dieses Processes vorführen. Aber die Anlage des Nervensystems ist von Anfang an eine durchaus einheitliche und lässt nichts erkennen, was auf eine spätere „Umwachsung“ der centralen Röhre hindeutet.

In der auf die Rede folgeuden Discussion wurden denn auch, nach dem Referat der „Nature“, von den verschiedensten Seiten schwerwiegende Einwände gemacht. Ausser der bereits erwähnten, eutwickelungsgeschichtlicheu Thatsache wurde hervorgehoben, dass es schwer erklärlich sein würde, wenn die Wirbelthierahnen unter den so ausserordentlich stark gepanzerten Xiphosuren und Merostomen zu suchen seien, und sich doch von den unter diesen Umständen sehr gut erhaltungsfähigen Uebergangsformen nichts erhalten hätte. Auch seien solche Krebse, wie die Dekapodengattung Lucifer, bei welcher sich — wegen des Fehlens eines den Furchungsprocess beeinflussenden Dotters — der Darm genau wie bei den Wirbelthieren bilde, für die Gaskellsche Hypothese verhängnissvoll. R. v. Hanstein.

Neue Planetoiden des Jahres 1896.

Von **A. Berberich** in Berlin.

Im Jahre 1896 wurden mittels photographischer Himmelsaufnahmen 24 unbekannte Planeten gefunden. Einer dieser Planeten erwies sich bei der Bahnberechnung als identisch mit dem von M. Wolf am 19. März 1892 entdeckten, aber damals sehr unvollkommen beobachteten Planeten (332) Siri. In der folgenden Uebersicht ist bei jedem Planeten die provisorische Bezeichnung durch Buchstaben, die definitive Nummer, die ihm nach ausgeführter Bahnberechnung zugetheilt wurde, Grösse, Entdeckungstag (bezw. erste Aufnahme) und Entdecker angegeben:

Planet	Grösse	Entdeckung	Entdecker
CH = 410	12.	7. Jan.	Charlois
CI = 411	13.	7. „	„
CK = 412	11.	7. „	Wolf
CL = 413	12.	7. „	„
CN = 414	13.	16. „	Charlois
CO = 415	11.	7. Febr.	Wolf
CP . . .	12.	2. April	„
CQ . . .	11.	21. „	„
CR . . .	11.	21. „	„
CS = 416	10.	4. Mai	Charlois
CT = 417	12.	6. „	Wolf
CU . . .	12.	3. Sept.	„
CV = 418	12.	3. „	„
CW = 419	9.	3. „	„
CX . . .	10.	7. „	„
CY = 420	12.	3. „	„
CZ = 421	13.	3. „	„
DA = 422	12.	8. Oct.	Witt
DB = 423	11.	7. Dec.	Charlois
DC . . .	13.	28. „	„
DD . . .	13.	31. „	„
DE . . .	13.	31. „	„
DF . . .	12.	31. „	„

Namen haben erhalten die Planeten 412 = Elisabetha, 413 = Edburga, 420 = Bertholda, 421 = Zähringia uud 422 = Berolina.

Ueber die Bahnen der vier letzten Planeten ist bisher noch nichts bekannt geworden. Die Planeten CP, CQ, CR und CX sind nur auf je einer Aufnahme vorhanden und nicht weiter verfolgt worden; bei CU war es wenigstens möglich, eine Kreisbahn zu berechnen, die Aehnlichkeit mit der Bahn des nur im Jahre 1875 beobachteten Planeten (156) Xantippe zeigt.

Bemerkeuswerth ist die Bahn des Planeteu 414, die im Aphel sich auf 4,13 Erdbahnradien erstreckt. Folgende Planeten zeichneu sich dagegen durch geriuge Perihelabstäude aus: 413 (1,73 Erdbahnradien), 415 (1,95), 419 (1,91), 421 (1,80) und 422 (1,75).

In einigen Fällen bestehen auch Aehnlichkeiten der Bahnen mit solchen von früher entdeckten Planeten; man kann folgende Gruppen bilden:

	Planet	Ω	i	e	a
I	410	96,4	9,5	0,165	2,827
	351	99,7	9,2	0,160	2,765
II	415	126,0	7,0	0,273	2,702
	288	121,0	4,3	0,206	2,759
	213	122,5	6,8	0,144	2,752
III	416	58,3	13,1	0,218	2,806
	293	62,2	15,8	0,118	2,867
IV	422	8,7	5,0	0,213	2,219
	298	8,1	6,3	0,096	2,263
V	CU	243,9	5,9	0	2,904
	156	246,4	7,5	0,264	3,037

Die bis 1892 entdeckten 351 Planetoiden sind bis auf 27 in mehr als einer Erscheinung beobachtet und von den letzteren dürften mehrere im Jahre 1897 unschwer aufgefunden werden. Umgekehrt sind von den späteren Planeten erst 27 in den auf die Entdeckung folgenden Jahren wieder beobachtet worden. Aber auch die hier noch der Wiederauffindung harrenden Planeten sind zum grössten Theil hinreichend geuau berechnet, dass man sie bei günstiger Stellung aufs ueue wird sehen können. Von Seiten des astronomischen Recheninstituts in Berlin, dessen jetziger Leiter, Prof. Bauschinger, die gründliche Bearbeitung der Planetoidengruppe in das officielle Arbeitsprogramm wieder aufgenommen hat, erscheinen nun regelmässige Vorausberechnungen der in günstige

Position gelangenden Planeten, so dass den Beobachtern die Aufsuchung dieser Gestirne erheblich erleichtert wird. In Zukunft sollen dann die wissenschaftlich weniger wichtigen Glieder der Gruppe nur insoweit berechnet werden, dass man sie bei einer Wiederauffindung immer leicht wieder erkennt. Dafür wird dann die Bewegung einzelner Planeten eingehend studirt werden und zwar solcher, die entweder der Erde sehr nahe kommen und zur Ermittelung der Sonnenparallaxe dienen können, oder die dem Jupiter nahe kommen, deren Bewegungsanomalien ein gutes Mittel liefern, die Masse dieses für die Mechanik unseres Sonnensystems so bedeutenden Hauptplaneten genauer bestimmen zu können.

A. A. C. Swinton: Die Wirkungen eines starken Magnetfeldes auf elektrische Entladungen im Vacuum. (Proceedings Royal Society. 1896, Vol. LX, p. 179.)

Wenn magnetische Kraftlinien die Bahn der Kathodenstrahlen im Vacuum schneiden, so lenken sie, je nach ihrer Polarität, die Strahlen in der einen oder anderen Richtung ab; wenn sie hingegen zu den Strahlen parallel sind, werden diese nicht merklich abgelenkt. Unter gewissen Umständen aber hat Herr Swinton bei paralleler Richtung der Kraftlinien zu den Kathodenstrahlen sehr auffallende Veränderungen beobachtet.

Eine Crookessche Röhre von länglich conischer Gestalt hatte am schmäleren Ende eine Aluminiumplatte als Kathode und in einer Seitenröhre eine ähnliche Platte als Anode; die Röhre stand senkrecht mit ihrem breiten Ende über einem Pol eines kräftigen Elektromagneten. Die Evacuirung war so weit getrieben, dass die Entladungen eines 10zölligen Ruhmkorffs starke, grüne Fluorescenz des Glases und eine leichte Spur blauen Leuchtens des verdünnten Gases in der Nähe des Elektroden gab; der Magnet war ein 12 Zoll langer, $1^7/_8$ Zoll dicker, weicher Eisenkern, der bis zur Sättigung magnetisirt werden konnte.

Ging die Entladung durch die Röhre, ohne dass der Magnet erregt war, so zeigten die Röhrenwände überall grüne Fluorescenz, die besonders stark war am abgerundeten Ende gegenüber der Kathode; gerade über dem Magnetpole und in der Nähe der Anode sah man ein schwaches, blaues Leuchten. Wurde der Magnet erregt, so änderte sich sofort das Aussehen der Entladung: alle grüne Fluorescenz war vom Glase verschwunden, mit Ausnahme einer sehr geringen Spur am Gipfel der Röhre nahe der Kathode und eines sehr hellen Flecks am Boden unmittelbar über dem Magnetpole; hingegen erstreckte sich von der Nähe der Kathode bis zum hellen Fleck am Boden ein sehr heller Kegel blauen Lichtes mit einem noch helleren, weisslich blauen Kern. Wurde die Röhre etwas nach der Seite bewegt, so bewegten sich der helle Fleck an der Spitze des Kegels und der Kegel selbst so, dass sie stets genau über dem Centrum des Magnetpoles standen. Das schwache, blaue Licht an der Anode wurde nach abwärts zum Magnet hin gebogen, und je nach der Polarität des Magnets nach der einen oder anderen Seite abgelenkt. Auch der innere Widerstand der Röhre, gemessen durch die Schlagweite eines abwechselnden Funkens, war sehr bedeutend vermindert, wenn der Magnet erregt war. Sowie der Strom des Elektromagnets unterbrochen wurde, kehrte die Röhre sofort zu ihrem früheren Aussehen und Widerstande zurück.

Wurde die Röhre umgekehrt, das schmälere Ende unten über dem Pole und das breite, abgerundete oben, so wurde der innere Widerstand vom Magnet in gleicher Weise beeinflusst wie früher. Das Aussehen aber war so verändert, dass die grüne Fluorescenz des Glases fast verschwunden war, ein sehr helles, blaues Leuchten unter der Kathode am Magnet, eine etwas weniger helle, blaue Fluorescenz in der Nähe der Anode und eine Menge blassen, blauen Lichtes durch die übrige Röhre auftraten. Wurde der Magnet entmagnetisirt, so nahm die Röhre ihr ursprüngliches Aussehen an. Die Erscheinung blieb dieselbe, wenn der Nordpol oder der Südpol an der Röhre sich befand.

---

v. Schlechtendahl: Beiträge zur Kenntniss der Braunkohlenflora von Zschipkau bei Senftenberg. (Zeitschrift für Naturwissenschaften. 1896, Bd. LXIX, S. 193.)

Nicht auf die in dieser Arbeit beschriebenen fossilen Pflanzenarten kann in dieser „Rundschau" eingegangen werden. Nur einer sehr bemerkenswerthen, botanischen Erscheinung, welche der Verf. schildert, soll hier gedacht werden, weil dieselbe ein Licht wirft auf allgemein-geologische Verhältnisse. Zu dieser Braunkohlenflora gehören Blätter einer Fagus-Art, welche geschlitzt sind und Löcher zwischen der Nervatur besitzen. Nie sind Buchenblätter von Natur aus derartig gestaltet. Nur wenn der Frost junge, in der Knospenlage befindliche, noch gefaltete Blätter trifft, erleiden sie eine solche Veränderung. Leicht lässt sich dieselbe, sagt Verf., unterscheiden von der durch Wind hervorgerufenen Schlitzung ausgewachsener Blätter. Ist dem so, dann hat der Verf. in jenen Blättern den hochinteressanten Beweis geliefert, dass in den Gegenden des heutigen Sachsens zu altmiocäner Zeit, die, nach der ganzen Flora zu schliessen, ein fast subtropisches Klima gehabt hat, doch bereits die Temperatur unter Null Grad sinken konnte.

Das aber ist ein Ergebniss von Wichtigkeit, denn es liefert einen Beitrag zur glacialen Frage. Ist doch schon von verschiedenen Seiten die Ansicht geltend gemacht worden, dass in tertiärer Zeit bereits Gletscher in Europa waren; nicht nur in der, der diluvialen kurz vorhergehenden, pliocänen Epoche, sondern auch in der miocänen. Branco.

C. Hartlaub: Ueber Reproduction des Manubriums bei Sarsien und dabei auftretende, siphonophorenähnliche Polygastrie. (Verhandlungen der deutschen zoologischen Gesellschaft. 1896, S. 182.)

An craspedoten Medusen, welche er in Aquarien züchtete, hat der Verf. recht merkwürdige Beobachtungen gemacht. Es handelt sich um kleine Sarsien, bei denen die Länge des Manubriums oder Mundstiels das Sechsfache der Glockenhöhe erreicht. Diese langen und stellenweise sehr dünnen Mundstiele reissen leicht ab, worauf dann eine Regeneration derselben erfolgen kann. Diese verläuft nun unter Umständen in recht eigenthümlicher Weise. In zwei Fällen beobachtete der Verf., dass die Glocke der Meduse nach Verlust des Manubriums nicht ein, sondern drei neue Manubrien bildete. Am Grunde eines langen Hauptmundstiels sassen zwei kleinere Manubrien, die aber wie jener mit einer besonderen Mundöffnung versehen waren. Alle drei Mundschläuche nahmen Nahrung auf. Dem Verf. erscheint dieses Verhalten von Wichtigkeit, weil es auf die noch recht schwer zu erklärende Entstehung des Siphonophorenorganismus Licht zu werfen geeignet sei. Die Siphonophoren (Röhrenquallen oder Schwimmpolypen) kann man sich dadurch entstanden denken, dass man einen zur Erzeugung von Medusen befähigten Polypenstock die freischwimmende Lebensweise erwerben lässt oder auch dadurch, dass eine Meduse die Fähigkeit erwirbt, durch Knospung Medusen und Polypen, bezw. durch deren Umwandlung diejenigen Gebilde aus sich hervorgehen zu lassen, welche dem Siphonophorenstock zukommen. Bei der letzteren Auffassung ist die Schwierigkeit vorhanden, dass die Meduse niemals durch Knospung einen Polypen aus sich hervorbringt, während das Umgekehrte bekanntlich die Regel bildet, Polypen aber sind auch am Siphonophorenkörper vorhanden und spielen an ihm eine wichtige Rolle. Die Unfähigkeit der Medusen,

Polypen hervorzubringen, hat man vor allen Dingen als Hauptgrund gegen diejenige Hypothese ins Feld geführt, welche die Siphonophoren auf Medusen zurückführen wollte, welche Auffassung sonst viel für sich hat, da sie die frei schwimmenden Siphonophoren auch auf frei schwimmende Vorfahren zurückleitet. Indem der Verf. die am Grunde des Mundstiels hervorsprossenden, weiteren Manubrien als Polypen ansieht, meint er, dass damit die Fähigkeit der Medusen, auch Polypen an sich hervorknospen zu lassen, erwiesen sei und somit eine Hauptschwierigkeit der erwähnten Herleitung der Siphonophoren von Medusen beseitigt sei.

Als Stütze seiner Auffassung hebt der Verf. noch besonders die auffallende Lebenszähigkeit der am Manubrium knospenden Schläuche hervor. Der ganze Complex der drei Magenschläuche wurde nämlich von der Medusc abgeworfen, ging aber nicht zugrunde, sondern lebte weiter, indem er Krümmungen und Windungen ausführte. Die drei Magenschläuche ernährten sich auch nach dem Abstossen weiter, indem ihnen kleine Kruster mittels einer Nadel durch den Mund zugeführt wurden, doch vermochten sie zufällig in die Nähe gelangte, absterbende Krebschen auch selbständig aufzunehmen. Die Lebensenergie dieser abgelösten Manubrien ist eine ausserordentlich grosse, denn Herr Hartlaub konnte sie länger als neun Wochen am Leben erhalten, ja er beschreibt, dass ziemlich unscheinbare Stücke eines Magenschlauches sich regenerirten und länger als fünf Monate (seit der Ablösung von der Meduse) am Leben erhalten werden konnten.

Zum Schlusse betont der Verf. nochmals die Uebereinstimmung eines von der Meduse losgelösten Mundstiels mit dem Siuophoreukörper, wenn man annimmt, dass an dem ersteren nicht nur verschiedene Manubrien, sondern auch ganze Medusen hervorknospen, was beides der Fall sein kann. Das Hauptmanubrium würde dann dem Stamme der Siphonophore entsprechen und hier findet der Verf. in dem sogenannten Scheitelaufsatz eine Bildung, welche er mit dem für die Siphonophoren so charakteristischen Pneumatophor vergleichen möchte. Bedenklich ist bei alledem und besonders bei der Auffassung jener mehrfachen Mundstiele nur, dass dieselben nicht normaler Weise knospend an der Meduse gefunden werden, sondern nur bei der Regeneration des verloren gegangenen Mundstiels auftreten. K.

A. Nestler: Untersuchungen über die Ausscheidung von Wassertropfen an den Blättern. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie. 1896, Bd. CV, Abth. I, S. 521.)

An den Blättern gewisser Pflanzen wird unter günstigen Umständen Wasser in tropfbar-flüssiger Form ausgeschieden. Die Stellen, an denen dies geschieht, gewöhnlich die Blattspitzen oder Blattzähne, zeigen in der Mehrzahl der Fälle eigenthümliche, den Spaltöffnungen ähnlich gebaute, aber nicht verschliessbare Poren, die Wasserspalten. Die weitere anatomische Untersuchung lässt zwei extreme Fälle unterscheiden: 1) Die letzten Ausläufer der Gefässbündel in den Spitzen der Blattzähne, Blattkerben u. s. w., die Endtracheïden, münden insgesammt oder wenigstens zum theil direct an die Wasserhöhlen unterhalb der Wasserspalten. 2) Zwischen den Wasserspalten und Gefässbündelenden liegt ein von dem benachbarten Gewebe sich scharf abhebendes Epithem. Innerhalb dieser beiden Grenzen giebt es eine Anzahl von Uebergängen je nach Qualität und Quantität des zwischen Wasserspalten und Gefässbündelenden liegenden Gewebes.

Bezüglich der zur ersten Gruppe zu zählenden Fälle, sowie derer, wo zwischen Wasserspalten und Endtracheïden ein von dem übrigen Mesophyll sich wenig oder gar nicht unterscheidendes Gewebe liegt, kommt die Ausscheidung des Wassers unzweifelhaft durch einfache Druckfiltration zu stande. Für die Blätter mit scharf differenzirtem Epithem dagegen hat Haberlandt eine active Betheiligung des letzteren bei der Wassersecretion angenommen (vgl. Rdsch. X, 380). Herr Nestler hat nun an verschiedenen Pflanzen mit und ohne Epithemgewebe Versuche ausgeführt, die sämmtlich zu dem Ergebniss führten, dass der Vorgang der Tropfenausscheidung eine blosse Druckfiltration, ohne active Betheiligung irgend eines Gewebes, darstellt. Um den Ausscheidungsapparat auf das Vorhandensein einer activen Thätigkeit zu prüfen, wurden die Secretionsstellen der Blätter durch Bepinselung mit 0,1 procentiger alkoholischer Sublimatlösung oder mit Jodtinctur vergiftet und die betreffenden Pflanzen nach vollständiger Eintrocknung der angewandten Flüssigkeit unter eine mit Wasser abgesperrte Glasglocke gestellt. Zu demselben Zwecke wurde in abgeschnittene Zweige oder Blätter eine 5procentige Kupfersulfatlösung mittels Quecksilberdruck eingepresst. Es ergab sich, dass auch in diesen Fällen bei den untersuchten Pflanzen die Ausscheidung nicht unterblieb, dass also das Epithem keine active Rolle dabei spielte. Verf. hält es für wahrscheinlich, dass dieses Ergebniss allgemeine Bedeutung hat. Betreffs der Einzelheiten der Untersuchung muss auf das Original verwiesen werden. F. M.

Literarisches.

Theodor Homén: Ueber die Bodentemperatur in Mustiala. (Berlin 1896, Mayer & Müller.)

Nach einer eingehenden Kritik der zur Anwendung gelangten Beobachtungsmethoden geht der Verf. auf die Beobachtungsresultate selbst ein, von denen wir das wichtigste hervorheben wollen. Zur allgemeinen Orientirung mögen einige Angaben über die Temperaturverhältnisse der Luft zu Mustiala, welche für die Bodentemperatur maassgebend sind, vorangeschickt werden. Die mittlere Jahrestemperatur beträgt dort 3,9° C. und zwar im kältesten Monat (Februar) — 7,1° C., im wärmsten (Juli) 16,3° C. Die Mittelwärme von 5 Monaten (November bis März) ist unter 0°. Dem entsprechend ist während dieser Zeit der Boden auch meistens mit Schnee bedeckt.

Folgende kleine Uebersicht giebt zunächst einige Mittelwerthe der Bodentemperatur:

Tiefe in m	Kältester Monat	Wärmster Monat	Jahresmittel
Lufttemp.	— 7,1 (Febr.)	16,3 (Juli)	3,9
0,15	— 2,3 (Febr.)	16,8 (Juli)	5,5
0,30	— 0,4 (Febr.)	15,6 (Juli)	5,9
0,50	0,2 (März)	14,6 (August)	5,8
1,00	0,7 (April)	12,9 (August)	5,5
2,00	2,0 (April)	10,3 (Septbr.)	5,6

Eine ähnliche Zusammenstellung giebt der Verf. auch für eine im nahen Walde befindliche Station. Es geht daraus hervor, dass die Bodentemperatur in der Regel das ganze Jahr hindurch im Walde kälter ist als im freien Felde. Der Hauptunterschied zeigt sich aber darin, dass im Walde in den Schichten ½ bis 2 m Tiefe die oberen Schichten erst im Juni wärmer werden als die unteren, während im Freien dies bereits im Mai geschieht.

Die Gesetze über die Eintrittszeiten der Jahresmaxima und -minima, die Verspätung derselben, sowie die Abnahme der Jahresamplitude mit zunehmender Tiefe ist ebenfalls unmittelbar aus der Tabelle ersichtlich. Auch hier machen sich naturgemäss Unterschiede zwischen Feld und Wald geltend, welche durch das langsamere Eindringen der Wärme in den Wald bedingt sind.

Interessant ist ferner das Kapitel über den Einfluss der Niederschläge auf die Bodentemperatur. Eine Gegenüberstellung der Bodentemperaturen in nassen und in trockenen Sommern zeigt, dass dieselben in den nassen Sommern trotz der höheren Bewölkung (und mithin geringen Sonnenwärme) höher waren als in den trockenen Sommern; auch konnte durch directe Beobachtungen der im Sommer erwärmende Einfluss des Regens auf die Bodentemperatur nachgewiesen werden. Was den Einfluss der Schneedecke anbetrifft, so hat der Verf.

einwandsfrei nachgewiesen, dass dieselbe einen bedeutend erhöhenden Einfluss auf die Bodentemperatur besitzt. Nur im Frühjahre verzögert sie ein wenig das Auftbauen der obersten Schichten.

Bemerkenswerth sind ferner am Schlusse der Arbeit die theoretischen Betrachtungen über die Wärmeleituugsfähigkeit des Bodens. Poisson hat gezeigt, dass man unter gewissen Bedingungen die Wärmeleitungsfähigkeit des Bodens auf Grund der Abnahme der Amplituden nach unten durch eine einfache Formel ausdrückeu kann. Auf seinen Untersuchuugen fusseud, leitet der Verf. ebenfalls einige ähnliche Formeln für die Wärmeleitung des Bodens ab. G. Schwalbe.

Richard Semon: Im australischen Busch und an den Küsten des Korallenmeeres. Reiseerlebnisse und Beobachtungen eines Naturforschers in Australien, Neu-Guinea und den Molukken. Mit 85 Abbildungen und 4 Karten. (Leipzig, W. Engelmann, 1896.)

In diesen Blättern ist bereits mehrfach auf Semons „Zoologische Forschungsreisen in Australien und dem Malayischen Archipel“ hingewiesen worden, in welchen die reichen Ergebnisse einer speciell zu zoologischen Studien unternommenen, erfolggekrönten, wissenschaftlichen Reise nach diesen Gegenden zur Veröffentlichung gelangen. Wendet sich das erwähnte Werk naturgemäss ausschliesslich an den Fachgelehrten, so bietet in vorliegendem Buch Herr Semon einem grösseren Publicum die Früchte seiner mehrjährigen Reise in die fernen, dem Auge der Reisenden, wie dem Blick des Forschers eine Fülle des neuen bietenden Australländer. Unter der mächtig angeschwollenen Reiseliteratur der letzten Jahre zählt Herrn Semons Werk zu dem besten, was der Leser finden kann, der sich gern an der Hand eines kundigen Führers im Geiste in fremde Länder geleiten lässt. Hervorragende Beobachtungsgabe, prächtige Schilderung, ein frischer Humor vereinigen sich, um die Lectüre des Buches zu einem ganz besonderen Genuss zu machen. Es fällt dem Ref. schwer, einzelnes hervorzuheben; auf seiner ganzen Reise weiss uns der Verf. zu fesseln, sei es, dass er uns in ein charakteristisches Minenstädtchen führt, dass wir mit ihm das Leben im Camp theilen mit seinen eigenartigen Reizen und Entbehrungen, oder dass wir ihm zu den Koralleninseln der Torresstrasse, nach Guinea und schliesslich nach Java und Amhon folgen. Ueberall entwirft der Reisende ein plastisches Bild der charakteristischen Vegetation; wir lernen den australischen Busch kennen mit seinen weiten Grasflächen, den Riesengestalten der Encalypten und den eigenartigen scrubs und nicht minder die so grundverschiedenen, tropischen Urwälder in ihrer unglaublichen Ueppigkeit. Ebenso scharf weiss Herr Semon die Menschenwelt zu charakterisiren. Sitten und Gebräuche der Eingeborenen, Leben und Treiben der Ansiedler werden vielfach geschildert. Dass auch in diesem nicht für den Fachmann geschriebenen Buche der Zoologe trotzdem nicht in den Hintergrund tritt, ist selbstverständlich; wir nehmen Theil an den Hoffnungen, Enttäuschungen und an dem schliesslichen Erfolge des Forschers, der seine Bemühungen speciell auf die Lösung entwickelungsgeschichtlicher Fragen, auf die Untersuchung der eierlegenden Säugethiere und des merkwürdigen Lungenfisches Ceratodus und dessen Entwickelung concentrirte. Gerade für den Nichtzoologen wird es von Interesse sein zu lernen, welche Opfer, nicht nur nach Ziffer und Zahl zu werthen, oft zur Entscheidung einer einzigen wissenschaftlichen Frage auf diesem Gebiete gebracht werden. Der Zoologe jedoch wird speciell auch zahlreiche Anregungen in Herrn Semons Werk finden, denn eine Fülle biologischer Bemerkungen über alle möglichen Thiere zeigen ihm, dass der Verf. nicht nur nach Ceratoduseiern gefischt und entwickelungsgeschichtliches Material gesammelt hat, sondern auch für die ganze ihn umgebende Lebewelt ein offenes Auge gehabt hat. Zahlreiche Abbildungen, die der ganzen vornehmen Ausstattung des Buches entsprechen, machen den Leser mit den Charakterthieren der australischen Region bekannt oder zeigen fesselnde Gelegenheitsaufnahmen von Land und Leuten. Lampert.

Emil du Bois-Reymond †.

Nachruf[1]).

Von Julius Bernstein in Halle a. S.

Der berühmte Gelehrte, Emil du Bois-Reymond, ordentlicher Professor der Physiologie an der Berliner Universität, welcher im Beginn des Wintersemesters erkrankte, ist am 26. December vorigen Jahres dahingeschieden. Mit ihm schliesst die Reihe der hervorragenden Physiologen ab, welche in der Mitte dieses Jahrhunderts an den Fundamenten unserer heutigen Lebenslehre gearbeitet haben. In Gemeinschaft mit Helmholtz, Brücke, Ludwig hat du Bois-Reymond durch seine bedeutenden Entdeckungen auf dem Gebiete des thierischen Lebens den Weg der Untersuchung geebnet, welchen die heutige Physiologie wandelt.

Am 7. November 1818 in Berlin geboren, widmete er sich nach kurzem theologischen Studium 1838 der Naturwissenschaft und Medicin an den Universitäten Bonn und Berlin. Unter dem Einfluss des bedeutenden Anatomen und Physiologen Johannes Müller vollendete er in Berlin seine Studien und begann auf den Rath seines Lehrers sich frühzeitig mit dem Gebiete der thierischen Elektricität zu beschäftigen, auf welchem seit Galvanis, Al. v. Humboldts, Nobilis Untersuchungen keine nennenswerthen Fortschritte gemacht waren. Johannes Müller übergab ihm im Frühjahr 1841 Matteuccis „Essai sur les Phénomènes électriques des Animaux“ (Paris 1840) mit der Aufforderung, die darin enthaltenen Versuche über den von Nobili nachgewiesenen Froschstrom zu wiederholen und weiter fortzuführen. Mit guten physikalischen Kenntnissen ausgerüstet, begann er sofort auf diesem Gebiete mit unermüdlichem Fleisse zu arbeiten, und es gelang ihm bald, fundamentale Thatsachen auf demselben zu Tage zu fördern. Die von ihm geschaffenen Methoden der elektrischen Untersuchung sind nicht nur für die Physiologie, sondern auch für die Physik fruchtbringend geworden. Die praktische Heilkunde aber verdankt ihm, insbesondere durch die Construction des elektrischen Schlittenapparates, eine gut ausgebildete Methode der elektrischen Reizung.

Im Jahre 1843 veröffentlichte du Bois-Reymond einen „Vorläufigen Abriss einer Untersuchung über den sogenannten Froschstrom und über die elektromotorischen Fische“ (Pogg. Annal. Bd. LVIII). In dem grossen Werke „Untersuchungen über thierische Elektricität“, dessen erster Band 1848 erschien und von dessen zweitem Bande die erste Abtheilung 1849 folgte, hat er in ausführlicher Darstellung die Resultate seiner mühevollen Arbeiten niedergelegt. Im Jahre 1860 und 1884 erschienen die übrigen Theile des Werkes. Ausserdem hat er in Zeitschriften eine grosse Zahl von Arbeiten veröffentlicht, welche später in zwei stattlichen Bänden als „Gesammelte Abhandlungen zur allgemeinen Muskel- und Nervenphysik, Leipzig 1875 und 1877“ herausgegeben wurden. Bis in die letzten Jahre seines Lebens ist er seinem ursprünglichen Arbeitsfelde treu geblieben.

Es ist erstaunlich, mit welcher Beharrlichkeit und Ausdauer du Bois-Reymond nach dem ihm vorschwebenden Ziele bis an sein Lebensende hingestrebt hat. In der Vorrede zu den „Gesammelten Abhandlungen“ heisst es: „Bei geistigen Neigungen, welche mich sehr verschiedenen Richtungen des Naturerkennens mit fast gleicher Stärke zutrieben, ward mir das Loos, meine bisherige Forscherarbeit beinahe ausschliesslich einem einzigen, scheinbar ganz beschränkten Gegenstande zu widmen. Ich war erst zweiundzwanzig Jahre alt, als Johannes Müller mich vor die Frage nach dem Quell von Nobilis Froschstrom stellte, und nach einunddreissig Jahren bin ich noch damit beschäftigt,

[1]) Vorgetragen in der Naturforschenden Gesellschaft zu Halle am 23. Januar 1897.

die Antwort auf diese Frage zu suchen. Diese Gestaltung meiner wissenschaftlichen Laufbahn hat mir manchen Schaden gebracht. Während ich oft meiner ganzen Willensstärke bedurfte, um trotz der Ermüdung, die aus der Eintönigkeit meiner Arbeit entsprang, bei der Stange zu bleiben, schalten mich Leute einseitig, welche von Höhe und Umfang, und den allerwärts sich verzweigenden Beziehungen meiner Aufgabe keine Ahnung hatten."

Um die wissenschaftliche Thätigkeit du Bois-Reymonds gehörig zu würdigen, ist es durchaus nöthig, historisch vorzugehen und sich den Standpunkt zu vergegenwärtigen, auf welchem in dem Anfange des fünften Decennium dieses Jahrhunderts die Physik und Physiologie im allgemeinen und im speciellen die Lehre von der Elektricität und thierischen Elektricität standen. Bis zu dem genannten Zeitpunkte herrschte in der Physik die Lehre von den Imponderabilien, obgleich der Sieg der Undulationstheorie über die Emanationstheorie der Annahme eines besonderen Lichtstoffes schon ein Ende bereitet hatte. Um aber auch die Vorstellung eines Wärmestoffes zu beseitigen und zu einem höheren Princip zu gelangen, welches die Beziehungen der Naturkräfte zu einander gesetzmässig ausdrückt, dazu bedurfte es der denkwürdigen Arbeiten eines Robert Mayer, Joule und Helmholtz, welche in das fünfte Decennium fallen. Es muss als ein glücklicher Umstand angesehen werden, dass du Bois-Reymond und Helmholtz fast zu gleicher Zeit als Studiengenossen ihre wissenschaftlichen Arbeiten begannen und viele Jahre mit einander in wissenschaftlichem und freundschaftlichem Verkehr lebten. Während in Helmholtz der Gedanke des Gesetzes von der Erhaltung der Kraft heranreifte, war du Bois-Reymond mit der experimentellen Verfolgung des von ihm gewählten Gegenstandes fast unausgesetzt beschäftigt. Es konnte nicht fehlen, dass beide Männer, in so lebhaftem Verkehr stehend, mannigfach anregend auf einander eingewirkt haben. In der Vorrede zum ersten Bande der Untersuchungen, deren Abfassung wohl in das Jahr 1848 zu verlegen ist, erwähnt du Bois-Reymond bereits die 1847 erschienene Schrift Helmholtz', „Ueber die Erhaltung der Kraft". Er ist jedenfalls der erste gewesen, der die grosse Bedeutung dieser Schrift öffentlich anerkannt hat, während es noch viele Jahre dauerte, bis sie in der Wissenschaft allgemein zur Geltung kam.

Ueberzeugt von der Richtigkeit jenes Naturgesetzes und geleitet von den Erfolgen seiner eigenen experimentellen Untersuchungen hat du Bois-Reymond neben Helmholtz einen grossen Theil zur Begründung einer neuen Richtung in der Physiologie beigetragen. Wie in der Physik bis dahin die Lehre von den Imponderabilien, war in der Physiologie die Lehre von der Lebenskraft vorherrschend gewesen. Zwar hatte Helmholtz aus der Unmöglichkeit des Perpetuum mobile gefolgert, dass eine solche Kraft im Sinne der älteren Schule nicht existiren könne, aber du Bois Reymond war es vorbehalten, mit der Wucht der ihm eigenen Art der Darstellung den ersten kräftigen Stoss gegen die tief eingewurzelte, alte Anschauungsweise des Vitalismus zu führen. In der zweiten Hälfte der Vorrede zu seinen Untersuchungen, welche mit den Worten beginnt: — „Ich habe nun noch dem Leser ein Glaubensbekenntniss abzulegen über einen Punkt, der mir sehr am Herzen liegt. Ich meine die allgemeinen Vorstellungen über das Wesen des sogenannten Lebensvorganges und der dabei thätigen Kräfte" — deckt er schonungslos die Blössen jener Lehre von der Lebenskraft auf, die man sich als die Beherrscherin der physikalischen und chemischen Kräfte im lebenden Organismus vorgestellt und der man daher die mannigfachsten Functionen zugeschrieben hatte. „Diese Dienstmagd für Alles", heisst es daselbst in dem von ihr entworfenen Bilde, „besitzt übrigens sehr mannigfaltige Kenntnisse und Fertigkeiten. Denn sie organisirt, assimilirt, secernirt, reproducirt, sie leitet die Entwickelung, resorbirt und unterscheidet noch dazu das Heilsame vom Gifte, das Nützliche vom Unbrauchbaren; sie heilt Wunden und macht Krisen; sie ist der letzte Grund der thierischen Bewegungen, der sogenannten Seele hilft sie wenigstens beim Denken und dergleichen mehr." Er folgert aus dieser Schilderung der Lebenskraft das Unhaltbare, ja das Verderbliche einer solchen Anschauungsweise, und bezeichnet sie als die „gemüthliche Lagerstätte, wo nach Kants Ausdruck die Vernunft zur Ruhe gebracht wird auf dem Polster dunkler Qualitäten". An die Stelle dieser Anschauung setzt er die „mathematisch-mechanische Betrachtungsweise" und obgleich er eingesteht, dass die vollständige Auflösung der Lebensprobleme wegen der unermesslichen Verwickelung derselben nicht möglich sein werde, so ist er doch davon überzeugt, dass, wenn unsere Methoden ausreichten, die analytische Mechanik bis an das Problem der persönlichen Freiheit heranreichen würde, „dessen Erledigung", wie er hinzufügt, „Sache der Abstractionsgabe jedes Einzelnen bleiben muss". Er nimmt an, dass zwischen den Theilchen der lebenden Materie keine anderen als Centralkräfte wirken und dass demnach das „Gesetz von der Erhaltung der Kraft" auch alle Lebenserscheinungen umfassen müsse. „Die Materie ist nicht", wie er sich ausdrückt, „wie ein Fuhrwerk, davor die Kräfte, als Pferde, nach Belieben nun eingespannt, dann wieder abgeschirrt werden können. Ein Eisentheilchen ist und bleibt zuverlässig ein und dasselbe Ding, gleichviel, ob es im Meteorstein den Weltkreis durchzieht, im Dampfwagenrade auf den Schienen dahinschmettert oder in der Blutzelle durch die Schläfe eines Dichters rinnt." Er hofft schliesslich, durch seine Untersuchungen die Lebenskraft abermals aus einer ihrer hartnäckigsten Verschanzungen zu vertreiben, fügt jedoch etwas resignirt hinzu: „Aber freilich, wenn man die vergeblichen Bemühungen betrachtet, die schon hierauf verwendet worden sind, so möchte man fast meinen, der Glaube an die Lebenskraft sei, wie noch andere Dogmen, weniger eine Sache der wissenschaftlichen Ueberzeugung, als eine des gemüthlichen Bedürfnisses für gewisse Organisationen und daher, gleich jenen Dogmen, im Grunde unvertilgbar."

Es ist nicht uninteressant, zu erfahren, unter welchen äusseren Umständen du Bois-Reymoud an seine wissenschaftliche Arbeit ging und lange Zeit arbeiten musste. Physiologische Institute gab es damals noch nicht. Joh. Müller konnte ihm in den Räumen des anatomischen Museums im Universitätsgebäude, wo zugleich Physiologie gelesen wurde, kein Unterkommen gewähren. Er begann daher schon im Jahre 1841 in seiner Studentenwohnung sich ein kleines Laboratorium einzurichten und hat in dieser Weise bis zum Jahre 1853 fortgearbeitet. Die hierzu nötbigen Instrumente musste er sich selbst beschaffen, zum Theil fertigte er sie selbst an; öfter erwähnt er noch der Unterstützung, die ihm der Physiker Magnus und Andere bei seinen Untersuchungen durch Ueberlassung von Apparaten gewährten. In dem genannten Jahre, bis zu welchem er den wichtigsten Theil seiner Arbeiten schon vollendet hatte, wurde ihm endlich ein Zimmer in dem oberen Stock des Universitätsgebäudes als Arbeitsraum übergeben. Vom Jahre 1849 bis 1853 war du Bois-Reymond ausserdem Lehrer der Anatomie an der Kunstakademie und auch zugleich Gehülfe am anatomischen Museum.

Nachdem er sich im Jahre 1846 habilitirt hatte, wurde er 1855 zum ausserordentlichen Professor und im Jahre 1858 als Nachfolger von Joh. Müller zum ordentlichen Professor der Physiologie ernannt. Das von ihm eingerichtete erste physiologische Institut bestand neben dem schon erwähnten Zimmer noch aus zwei sehr beschränkten Räumen, von wo er erst 1874 in das neue Institut übersiedelte.

Charakteristisch für du Bois-Reymond ist die Art des Arbeitens, der Darstellung und Veröffentlichung. Ueberall gewahrt man bei ihm die peinlichste Sorgfalt in der Ausführung der Versuche und eine oft bis aufs äusserste getriebene Selbstkritik der erhaltenen Resultate, indem er alle nur erdenklichen Einwände hervorholt, die man ihnen machen könnte, danehen eine eingehende historische Schilderung der vorgefuudenen Literatur, und das ganze in einem sich immer gleich bleibenden eleganten Stile dargestellt, der selbst bei den nebensächlichsten Erörterungen nicht ausser Acht gelassen wird. Gedräugt durch die weiteren Veröffentlichuugen Matteuccis, sah er sich zwar veranlasst, in dem „Vorläufigen Ahriss“ 1843 die bis dabin gewonnenen Ergebnisse kurz zu veröffentlichen, im übrigen aber fuhr er unbekümmert fort, Material auf Material zu häufeu, um erst in den Jahren 1848 und 1849 (iu dem ersten Bande nnd der ersten Abtheilung des zweiten Bandes der „Untersuchungen“) seine Arheiten in der geschilderten Weise ausführlich darzulegen.

In der Elektricitätslehre begann in damaliger Zeit der langdauerude Streit zwischen der Voltascheu Contacttheorie und der chemischen Theorie der Galvanischen Ketten, ein Streit, der erst viel später im Lichte der Energielehre heigelegt werden konnte. Du Bois-Reymond stimmte der Ansicht Poggendorffs bei, nach welcher die Contacttheorie nicht widerlegt, die chemische Theorie nicht bewiesen sei. Der Einfluss dieser Anschanung macht sich in seinen „Untersuchungen“ mehrfach bemerkbar. Von den Entdeckungen Galvanis war als Beweis für das Vorhandensein eiuer allgemeinen thierischen Elektricität nach dem Auftreten Voltas nichts ührig gebliebeu als die sogenaunte „Zuckung ohne Metalle“, welche eiutritt, wenn man eiuen Muskel mit seinen Nerven in bestimmter Weise in Berührung bringt, eine Erscheiuung, welche Volta und seine Anhänger nicht genügend erklären konnten. Trotz der Untersuchungen Alex. v. Humboldts über die gereizte Muskel- und Nervenfaser, in welcher ähnliche Erscheinnngen beobachtet wurden, gerieth der ganze Gegenstand in Vergessenheit, bis Nohili, welcher den inzwischen erfuudenen Multiplicator durch das astatische Nadelpaar vervollkommnete, im Jahre 1828 au den unteren Extremitäten des Frosches einen von den Zehen nach der Wirhelsäule fliessenden Strom nachwies. Doch machte dieser Fund wenig Aufsehen und Matteuccis Verdienst war es, daran anzuknüpfen. Du Bois-Reymond ist es aber erst gelungen, diesen Strom wenigstens auf seine nächsten Ursachen zurückzuführen.

Doch welche enormen Schwierigkeiten stellten sich nnn den eigenen Untersuchungen entgegen! Die elektrische Technik bot damals noch nicht die so verfeinerten Hülfsmittel der späteren Zeit dar. Anfangs bediente sich du Bois-Reymond eines zum Theil selbst gebauten Multiplicators von 4650 Windungen mit astatischem Nadelpaar, später aber, als die Empfindlichkeit desselben nicht mehr ausreichte, fertigte er sich einen Multiplicator von 24 160 Windungen an, welche er selbst auf der Drehbank wickelte, indem er Lage für Lage sorgfältig isolirte. Jeder in solchen Arbeiten Erfahrene weiss die hierbei aufgewendete Mühe zu schätzen. Alsdanu mussten die Störungen heseitigt werden, welche durch die sogenannte freiwillige Ablenkung stark astasirter Nadelpaare und namentlich durch die Ablenkungen derselben infolge des Eisengehaltes der Drahtmassen eintreten. Unter mancherlei nützlichen Erfahrungen und Erweiternngen der hisher geübten Methode wurden diese Hindernisse glücklich überwunden und so ein Instrnment gewonnen, mit dem die feinsten elektrischen Vorgänge in der Nervensubstanz wahrgenommen werden konnten, mit dem zu arbeiten aber immerhin grosse Mühe machte. Jetzt durch die Spiegelbnssole verdrängt ist der „Nervenmultiplicator“ ein historisches Instrumeut geworden. Die mit ihm gewonnenen Ergebnisse aher sind dauerndes Besitzthum der Wissenschaft gebliebeu.

Eiue weitere Schwierigkeit bestand in der einwurfsfreien Ableitung der thierischen Organe zum Multiplicator. Legt man Metalle an dieselbe an, Kupfer- oder selbst Platinplatten, so entstehen durch die Ungleichartigkeiten ihrer Oherflächeu in Berühruug mit den thierischen Flüssigkeiten Ströme, worans Volta schou die Zuckungen beim Anlegen eines Bogeus aus einem Metalle ricbtig erklärt hatte. Nohili hatte zwei Platinplatten, welche mit dem Multiplicator verhuudeu waren, in Gefässe mit concentrirter Salzlösung gestellt und die Enden des galvanischeu Präparates in die Gefässe eingetaucht. Doch damit konnte mau keine genauen Versuche an einzelnen Muskeln oder Nerven anstellen, wozu noch kam, dass die Salzlösung die Organe schnell abtödtete. Du Bois-Reymond brachte nnn in die Gefässe zwei mit Salzlösung getränkte Fliesspapierbäusche, und diese bedeckte er mit Membranen, die mit flüssigem Eiweiss getränkt waren, um auf diese die Muskeln und Nerven aufzulegen. Es kam hierbei alles darauf an, dass die Vorrichtuug selbst keinen Strom erzeugte, was nach vieler Mühe erreicht wurde. Bei dieser Anordnung aber musste in allen Versuchen auf die Polarisation Rücksicht geuommen werden, welche an der Platinplatte entstand und die Wirkung der thierischen Organe schnell abschwächte und bei Aenderungen der Kräfte zuweilen scheinbar umkehrte. Diesem Mangel wurde erst in den späteren Untersuchungen durch Construction der unpolarisirbaren Elektroden ahgeholfen, besteheud in eiuer Combination von Zinkpoleu in Zinksulfatlösung. Hierdurch wurde die Methode der Untersuchung so erleichtert, dass die thierisch elektrischen Versuche jetzt zu den sichersten Vorlesungsversuchen gezählt werden könuen.

Da man sich zur Erkennuug sehwacher Spannnngen auch des Nerven und Muskels selbst mit Vortheil hedienen kann, so untersuchte du Bois-Reymond ferner eingehend die Eigenthümlichkeiten des sogenannten „physiologischen Rheoskop“, des Nerv-Muskelpräparates vom Frosche. Nach einer erschöpfendeu, historischen Behandluug der umfangreichen Literatur über die sogeuannten „Zuckungsgesetze“, d. h. der Schliessungs- und Oeffnungsreactionen der motorischen Nerven, welche namentlich von Pfaff, Ritter und Nobili aufgestellt waren, gelangte er nach eigenen Beohachtungen und Ueberlegungeu zur Formulirung eines „allgemeinen Gesetzes der elektrischen Erregung“, nach welchem die Grösse der Erregung eine Function der Schnelligkeit ist, mit welcher sich die Stromdichte im Nerven ändert. Obgleich, wie sich später gezeigt hat, der absolute Werth der Stromdichte nicht ohne Einfluss ist, kann doch die du Bois-Reymondsche Formulirung als eine erste Annäheruug an das wahre Gesetz betrachtet werden, welches den Erscheinungen zu Grunde liegt. Das physiologische Rheoskop erwies sich in der Folge als ein sehr branchbares Hülfsmittel in physiologischen nnd physikalischen Untersnchungen zur Erkennung schneller Stromesschwankungen.

Nach Prüfung der älteren Beobachtungen erkannte du Bois-Reymond sehr hald, dass von ganzen Körpertheilen nnd auch vou den verschiedenartig gestalteten Muskeln ganz regelmässige, auf ein Gesetz führende elektrische Wirkungen am Galvanometer nicht zu erhoffen waren. Die Ueberlegung führte zu der Ueberzeugung, dass nur die Elemente des lebenden Muskels „der Muskelfasern“ die Quelle der elektromotorischen Kräfte sein könnten und dass daher nur regelmässig gebaute Muskelstücke, aus parallel angeordneten Faseru, eindeutige Resultate geben konnten. Die mannigfaltig unregelmässig gebauten Muskeln hierzu zu verwenden, würde, wie du Bois in einer späteren Abhandlung zur Widerlegung von Irrthümern hervorhob, ehenso sinnlos sein, wie die Untersuchuug der magnetischen Vertheilung

in einem Hausschlüssel. Es gelang ihm nachzuweisen, dass die Muskelfaser elektromotorisch wirkt, dass ihre Längsoberfläche oder ihr „Längsschnitt" der positive und ihr „Querschnitt" der negative Pol derselben ist und dass der Muskelstrom eines ganzen Muskels sich aus der Wirkung seiner einzelnen Faseru vollständig erklärt.

Es lag nahe, in der Muskelfaser zwei heterogene Substanzen anzunehmen, welche analog zweien Metallen in einer Flüssigkeit Strom erzeugten. Er verglich daher zunächst die Faser mit einem Kupfercylinder, der mit einem Zinkmantel umhüllt ist und in eine leitende Flüssigkeit getaucht wird. Dieser Vergleich führte zu bemerkenswerthen physikalischen Versuchen und Betrachtungen über die Ausbreitung der Stromescurven in einer Flüssigkeit zunächst für den einfacheren Fall, dass zwei sich berührende Platten aus Zink und Kupfer auf dem Boden flach ausgebreitet sind. Er construirte auf Grund der Kirchhoffschen Untersuchung über die Ausbreitung des Stromes in einer Ebene den muthmaasslichen Verlauf jener Curven und die dieselben senkrecht schneidenden, isoelektrischen Curven. Er folgerte für den Fall, dass mehrere solche metallische Erregerpaare in irgend welcher Form und Lage in der Flüssigkeit vertheilt seien, aus der Anschauung das Gesetz der Superposition elektrischer Ströme, welches später in einer dadurch angeregten Arbeit von Helmholtz mathematisch abgeleitet wurde.

Von diesen Excursen in das Gebiet der Physik zu physiologischen Versuchen zurückkehrend, ging er nun an die am meisten interessirende Frage, wie der Muskelstrom, der nur dem lebenden Orgau eigenthümlich ist und beim Tode verschwindet, bei der Zusammenziehung des Muskels sich verhält. Aeltere Forscher waren geneigt, bei der Zuckung eine Verstärkung der thierischen Ströme zu vermuthen. Dafür schien auch die im Jahre 1842 von Matteucci gemachte Entdeckung der „secundären Zuckung" zu sprechen, welche aber von ihm und Becquerel nicht richtig gedeutet wurde. Inzwischen hatte du Bois-Reymond am Galvanometer ein ganz anderes Resultat erhalten, indem er sah, dass die Nadel während der tetanischen Contraction des Muskels nach dem Nullpunkte zurückkehrte, ein Vorgang, welchen er die „negative Schwankung" des Muskelstromes nannte. Aus dieser erklärte er folgerichtig die secundäre Zuckung, wobei der auf einem zuckenden Muskel aufliegende Nerv durch die schnelle Abnahme der Stromdichte im Muskel gereizt wird. Er fand aber ausserdem mit Hülfe der von ihm construirten Vorrichtungen zum Tetanisiren eines Nerven, dass nicht nur eine secundäre Zuckung, sondern auch ein secundärer Tetanus unter denselben Bedingungen erhalten werden konnte, woraus hervorging, dass der Muskelstrom im Tetanus innerhalb gewisser Grenzen ausserordentlich schnell auf- und abschwankt. Mannigfache Abänderungen der Versuchsbedingungen und die Anwendung der Compensation bewiesen, dass die negative Schwankung nicht durch die Gestaltsveränderung, nicht durch vermehrten Widerstand, vielmehr durch eine Abnahme der elektromotorischen Kraft erzeugt wird. Daraus konnte man schliessen, dass die elektromotorischen Elemente des Muskels einer sehr schnellen Aenderung ihres Zustandes fähig seien.

Auf diesem Wege gelangte du Bois-Reymond von dem cylindrischen Schema der Muskelfaser zu einer Moleculartheorie, indem er den Sitz der elektromotorischen Kraft in die kleinsten, beweglichen Muskeltheilchen verlegte und sich die Muskelfaser von Molekeln erfüllt dachte, welche, in Längs- und Querreihen innerhalb einer Flüssigkeit geordnet, eine positive Aequatorialzone dem Längsschnitt und zwei negative polare Zonen dem Querschnitt zuwenden. Diese Theorie wurde durch Beobachtungen an einem nach diesem Schema gebauten Modell aus Zink und Kupfer geprüft. Sie vermochte in der That eine grosse Reihe von Erscheinungen unter einem Bilde zu vereinigen, und wenn sie auch später vielfach angefochten wurde, so hat sie doch lange Zeit einen heuristischen Werth bewiesen. Du Bois-Reymond hat sich selbst vielfach dagegen verwahrt, die hypothetischen elektromotorischen Molekeln als wahrnehmbare Körperchen zu betrachten, vielmehr sah er sie nur als das Bild in gewisser Richtung wirkender elektrischer Kräfte an, deren eigentliche Ursache unbekannt ist. Die Theorie ist daher in diesem Sinne nicht als widerlegt zu betrachten, und man wird abwarten müssen, wie sie sich den weiteren Fortschritten der Elektricitätslehre und insbesondere der Elektrochemie gegenüber verhalten wird.

Bis zu den Untersuchungen du Bois-Reymonds war es Niemandem gelungen, an den Nerven uuzweideutige elektrische Wirkungen nachzuweisen. Jetzt erntete er die Früchte der mühsamen Construction des Nervenmultiplicators auf einem Gebiete, auf welchem ihm Niemand Concurrenz machen konnte. Er zeigte, dass die Nervenfaser dieselben elektromotorischen Eigenschaften besitzt wie die Muskelfaser, dass der Strom des ruhenden Nerven ein gesetzmässiges Verhalten hat und im gereizten Nerven ebenfalls eine negative Schwankung erfährt. Dieser Vorgang ist mit jeder Reizung der Nerven verknüpft und bisher das einzige Merkzeichen einer in dem Nerven selbst stattfindenden Zustandsänderung bei der Thätigkeit, welche sich als Reizwelle in demselben fortpflanzt.

Bei der Einwirkung des elektrischen Stromes auf den Nerven bemerkte du Bois-Reymond ausserdem eine eigenthümliche Aenderung der Kräfte während der Stromesdauer, welche er mit dem Namen „Elektrotonus" bezeichnete. Die Untersuchung dieses Zustandes führte zu der Annahme, dass der elektrische Strom in den wirksamen Elementen des Nerven eine Art von Polarisation erzeugt, und du Bois-Reymond suchte dieselbe auf Grund seiner Moleculartheorie zu deuten. Die Verfolgung dieses Gegenstandes nimmt einen breiten Raum in seinen Untersuchungen ein, wegen der Beziehungen, die derselbe zu der Natur der elektrischen Reizung überhaupt bietet. Daran anknüpfende Untersuchungen späterer Forscher haben diese Beziehung zu den physiologischen und therapeutischen Wirkungen des Stromes weiter verfolgt.

Im Jahre 1860 veröffentlichte du Bois-Reymond in der 2. Abtheilung des 2. Bandes seines Werkes Untersuchungen über das elektrische Verhalten der Muskeln im unversehrten Körper und unmittelbar nach ihrer Entblössung. Hierbei entdeckte er, dass auch die Haut verhältnissmässig kräftige Ströme liefert, und diese Thatsache war der Ausgangspunkt für die späteren Beobachtungen über die elektromotorischen Eigenschaften der Drüsen. Grosse Schwierigkeiten stellten sich der Untersuchung der von der Haut noch bedeckten Muskeln entgegen. Es gelang ihm schliesslich, auch am Körper des lebenden Menschen von der Haut der Extremitäten und bei willkürlichen Zusammenziehungen (eines Armes) Spannungsänderungen nachzuweisen.

In dem letzten Theil dieses Bandes, welcher erst 1884 nachfolgte, brachte du Bois-Reymond das Werk nur äusserlich zum Abschluss. Die darin befolgte Art der Publication konnte er nicht fortsetzen in Anbetracht der grossen Zahl von Arbeiten Anderer, die auf diesem Gebiete erschienen. Er giebt darin Versuche wieder, die sich auf die Wirkung des constanten Stromes auf feuchte Organe beziehen. Er gerieth hierdurch wiederum auf ein physikalisches Thema, nämlich auf die Polarisation an der Grenze zweier Elektrolyte und die innere Polarisation in porösen, mit Flüssigkeit getränkten Körpern.

Inzwischen hatte er eine grössere Reihe von Arbeiten auf dem Gebiete der Muskel- und Nervenphysik an anderem Orte (Archiv für Anat. u. Physiol. und Berichte der Berliner Akad.) publicirt.

Ein ihm von vornherein vorschwebendes Ziel seiner Untersuchungen war die Erklärung des Schlages der

Zitterfische. In den Jahren 1857, 1858 und 1859 erhielt er über England aus der britischen Colonie in Westafrika an der Bai von Benin, zuletzt durch seinen Freund Bence Jones in London, mehrere Sendungen von Zitterwelsen. Es gelang ihm, die Thiere in einem Bassin mit gewärmtem Wasser längere Zeit am Leben zu erhalten, ein Exemplar bis zum Herbst 1864. Er beobachtete die Gewohnheiten der Thiere und erfand verschiedenartige Methoden zur Untersuchung des Schlages am lebenden Thiere, indem er sich des Galvanometers, des physiologischen Rheoskops und der Elektrolyse bediente. Ausserdem ergab sich die bemerkenswerthe Thatsache, dass die Thiere eine relative Immunität gegen die elektrischen Schläge eines kräftigen Inductoriums besitzen. Während andere Fische in demselben Behälter unter Tetanus starben, schwamm der Zitterwels ruhig umher, und nur bei den stärksten Strömen entfernte er sich von den Elektroden und stellte sich quer gegen die Stromcurven ein. Diese Erfahrung gab eine vorläufige Antwort auf die schon früher aufgeworfene Frage, warum der Zitterfisch, welcher andere Fische erschlägt, sich durch seinen Schlag nicht selbst tödtet oder wenigstens schadet. Die Ursache dieser Immunität ist auch durch spätere Untersuchungen noch nicht genügend aufgeklärt worden. Du Bois-Reymoud untersuchte ferner in späteren Versuchen am Zitterrocheu das Verhalten des elektrischen Organes selbst am eben getödteten Thiere, die daran vorkommenden Spannungsunterschiede in der Ruhe und Thätigkeit und die Reaction desselben gegen die in verschiedener Richtung durchgeleiteten Ströme. Er fand, dass in demselben eigenthümliche innere Polarisationen auftreten, welche verschieden ausfallen, wenn der Strom in der Richtung des natürlichen Schlages oder entgegengesetzt durchgeleitet wird. Damit waren neue Thatsachen gewonnen, welche weiteren Untersuchungen als Grundlage gedient haben und noch fernerhin dienen werden.

Um über den Schlag des Zitteraales, von dem man seit Humboldts Forschungen nicht viel neues erfahren hatte, Untersuchungen anzustellen, veranlasste er 1876 seinen Schüler Carl Sachs, eine Forschungsreise nach Venezuela zu unternehmen. Die Resultate dieser Reise hat du Bois-Reymond nach dem frühzeitigen Tode von Sachs in einem stattlichen Bande veröffentlicht. Eine grosse Reihe von interessanten Beobachtungen sind darin niedergelegt.

Unter den physiologischen Arbeiten du Bois-Reymonds ist die für die Muskelchemie wichtige Untersuchung vom Jahre 1859 über die chemische Reaction des Muskelfleisches hervorzuheben. Es wurde darin bewiesen, dass die während des Lebens und unmittelbar nach dem Tode neutrale oder schwach alkalische Reaction des Faserinhaltes sich erst bei der Todtenstarre in eine saure umwandelt und dass bei der Thätigkeit im Muskel eine Säurebilduug stattfindet, die man durch Entstehung der schon lange im Muskel nachgewiesenen Fleischmilchsäure erklärt hat.

Im übrigen war die experimentelle Thätigkeit du Bois-Reymonds namentlich darauf gerichtet, die Methoden der thierisch-elektrischen Untersuchung möglichst zu vervollkommnen. Die von Poggendorff angegebene Methode der Compensation zur Bestimmung elektromotorischer Kräfte verwendete er zur Messung dieser Kräfte in den thierischen Organen und änderte sie in zweckentsprechender Weise ab. Der Spiegelbussole, deren Einführung die Beobachtung ungemein erleichterte, suchte er einen möglichst hohen Grad von Empfindlichkeit zu geben, ohne die Sicherheit der Messung zu beeinträchtigen. Er beschäftigte sich eingehend mit der Theorie der Dämpfung der Schwingungen des Magnets durch Metallhülsen auf Grund der von Gauss gegebenen Formeln und gelangte zu dem Resultate, dass bei einem stark astasirten Magnet durch eine kräftige Dämpfung die Schwingungen „aperiodisch“ werden können. Der Magnet kehrt nach der Ablenkung in die Ruhelage zurück, ohne um dieselbe zu pendeln. Eine so eingerichtete Bussole hat für physiologische Zwecke den Vortheil, dass man schneller hinter einander als sonst Ablenkungen messen kann, da das Absterben der Organe die Beobachtungszeit oft unliebsamer Weise erheblich abkürzt.

Du Bois-Reymond hat durch seine Arbeiten, wenn sie auch nur ein begrenztes Gebiet umfassen, doch einen bedeutenden Einfluss auf die Entwickelung der Physiologie ausgeübt. Seine Methoden kamen auch in den angrenzenden Gebieten, namentlich in der Physiologie des Nervensystems, allgemein zur Anwendung. Er war aber nicht nur als Forscher, sondern auch als Lehrer hervorragend. Die Entschiedenheit seines wissenschaftlichen Auftretens und seine ganze Persönlichkeit waren in hohem Grade geeignet, Schule zu machen. Schon in den ersten Jahren seiner Lehrthätigkeit sammelten sich um ihn jüngere Physiologen. Unter seinem Einflusse arbeiteten damals in Berlin Pflüger, Heidenhain, v. Bezold, und bald folgten eine Reihe von Schülern, welche sich in mehrfachen Generationen abwechselten. Seine Art, Schüler zu bilden, war aber durchaus nicht die gewöhnliche, sonst so vielfach nicht ohne Verdienst geübte, des Arbeitenlassens. Vielmehr war sie eine vornehmere; denn es gelang nur denen, sich ihm zu nähern, welche ihm einen wissenschaftlichen Gedanken entgegen brachten. War hierdurch sein Interesse erregt, so suchte er jedes wissenschaftliche Streben nach Kräften zu fördern und stellte hierzu die Mittel seines anfangs so kleinen Laboratoriums mit der grössten Liberalität zur Verfügung. Im übrigen aber überliess er es jedem Einzelnen, sich den Weg der Untersuchung zu bahnen, wie er es selbst gethan hatte. Vermöge dieser Anziehungskraft, welche du Bois-Reymond auf strebsame Elemente ausübte, ist es ihm beschieden gewesen, eine Schule in der Physiologie zu gründen, welche seinen Tod überdauert.

Nicht nur als Lehrer in seiner Fachwissenschaft, sondern auch durch seine öffentlichen Vorlesungen, durch seine vielen Reden und Vorträge über naturwissenschaftliche, philosophische und literarische Gegenstände von allgemeinem Interesse hat du Bois-Reymond Hervorragendes geleistet. Hiervon sei nur noch dasjenige hervorgehoben, was zur Physiologie und Naturwissenschaft im allgemeinen in Beziehung steht. Unter jenen Vorträgen hat wohl keiner so grosses Aufsehen erregt, als der 1872 vor der Naturforscher-Versammlung gehaltene: „Ueber die Grenzen des Naturerkennens“. Du Bois-Reymond behandelt hier dieselben Probleme wie in der Vorrede zu den „Untersuchungen“. Indem er die Grenzen aufsucht, bis zu welchen jene dem menschlichen Verstande löslich erscheinen, scheidet er sich von dem crassen Materialismus. Der von Laplace gedachte Geist könnte zwar mit Hülfe seiner Weltformel alles materielle Geschehen in Vergangenheit und Zukunft berechnen, aber das Wesen des kleinsten, bewegten Theilchens, des Atoms, würde seinem Verständniss doch unzugänglich bleiben. Der Uebergang der leblosen in die lebende Materie würde für den Laplaceschen Geist keine unübersteigbare Grenze des Erkennens bilden; denn er würde imstande sein, alle Lebensvorgänge, die Materie einmal gegeben, in mathematisch mechanische Aufgaben zu zerlegen. Die Grenze liegt vielmehr da, wo der einfachste Bewusstseinsvorgang, die leiseste Empfindung in der einfachsten, lebenden Materie anhebt, während eine sogenannte astronomische Kenntniss aller mit dem Bewusstsein verknüpften Atombewegungen selbst in dem Seelenorgan des Menschen vorstellbar ist. Dies ist die zweite Grenze des Naturerkennens, die vielleicht mit der ersten zusammenfällt; die analytische Mechanik reicht also nicht, wie du Bois-Reymond sich hier selbst corrigirt, bis an das Problem des freien Willens, sondern nur bis zu dem der

Empfindung. Jedem weiteren Vordringen aber setzt er ein „Ignorabimus“ entgegen.

Ein ähnliches Thema behandelt er in der akademischen Rede über La Mettrie, dessen Leben er in interessanten Zügen schildert, indem er zeigt, dass in dessen Schriften schon die modernen Lehren des Darwinismus und Monismus vorgebildet seien.

Du Bois-Reymond war einer der Ersten, welcher die Lehren Darwins durch seine öffentlichen Vorlesungen verbreitete. In anziehender Form schildert er in der Rede „Darwin versus Galliani“ den Kampf der teleologischen Weltanschauung gegen die Darwins. Er widerlegt gewisse Einwürfe, welche man dagegen erhoben hat, dass das Princip der natürlichen Zuchtwahl ausreichend sei, um die Vervollkommnungen und Zweckmässigkeiten in der organischen Natur zu erklären. Er warnt aber auch davor, die Erfahrungen auf dem Gebiete der ontogenetischen und phylogenetischen Entwickelung schon als Bildungsgesetze im Sinne der Mechanik zu betrachten. Der Trost dafür, dass wir dieses Ziel wahrscheinlich nie erreichen werden, ist ihm einzig und allein — die Arbeit.

In einer 1894 gehaltenen Rede „über den Neovitalismus“ zieht er nochmals gegen die Lebenskraft zu Felde. Seiner Ueberzeugung getreu, bekämpft er die Wiederbelebungsversuche, welche mit jener schon todtgeglaubten Lehre in neuerer Zeit vorgenommen worden sind, und deckt die Trugschlüsse auf, welche diesem Bestreben zu Grunde lagen.

Du Bois-Reymond konnte in seinen polemischen Schriften zuweilen ungemein scharf auftreten. Allein es war ihm immer nur um die wissenschaftliche Wahrheit zu thun. In der Vorrede zu seinen gesammelten Abhandlungen bedauert er, dass er die polemischen Stellen derselben nur in einigen Fällen entfernen konnte. „Die übrigen Stellen der Art“, sagt er, „mögen als Denkmal der unvermeidlichen Kämpfe stehen bleiben, unter welchen hier, wie anderswo, die Wahrheit geboren wird und aus denen sie schliesslich stets siegend hervorgeht.“

Wie sehr er bedeutende Verdienste Anderer zu schätzen wusste, beweisen seine meisterhafte Gedächtnissrede auf Joh. Müller, seine Rede über die Humboldt-Denkmäler, seine in vielen anderen Reden und Schriften enthaltenen eingehenden Studien über Leibniz und viele der hervorragenden Männer des vergangenen Jahrhunderts.

Du Bois-Reymond war unstreitig einer der vielseitigsten Gelehrten unserer Zeit. In ihm vereinigten sich das Genie des Naturforschers mit einer bedeutenden literarischen und oratorischen Begabung, der Sinn für streng mathematische Anschauung mit dem für poetische und künstlerische Darstellung. Auf dem Gebiete seiner speciellen Forschung erscheint er uns als ein Pfadpfinder und Pionier, welcher eine Terra incognita der Wissenschaft zugänglich gemacht hat. Ein Mann von grosser Arbeitskraft und Energie, hat er während seines langen, erfolgreichen Lebens nach vielen Richtungen hin Dauerndes geschaffen. Sein Name wird in der Wissenschaft fortleben, so lange eine solche gelehrt wird.

Vermischtes.

Die Häufigkeit der Nebel in der Schweiz hat Herr G. Streun aus der Gesammtheit der hierüber vorliegenden, freilich oft ungenauen Beobachtungen zusammengestellt und daraus gleichwohl einige allgemeinere Gesichtspunkte gewonnen. So zeigte sich eine unverkennbare jährliche Periode. Während die nordwestliche Abdachung des Jura und die Umgebung von Schaffhausen vorzugsweise Herbstnebel haben, ist die Schweizer Ebene durch ihre Winternebel charakterisirt, welche auch den tiefen Alpenthälern eigenthümlich sind; die höheren Thäler hingegen haben Frühjahrs- und Herbstnebel, die Gebirgsgipfel Sommernebel. Ueber die geographische Verbreitung ergab eine kartographische Darstellung, dass die Schweizer Ebene zwischen Bern und Schaffhausen das Maximum (mehr als 75 Nebeltage) besitzt, ebenso die Gegend westlich vom Becken des Genfer Sees; der Nordwestabhang des Jura hat weniger als 75 Tage Nebel, ebenso die Alpenthäler; die Alpen im Süden der Centralkette mit Einschluss der Längenthäler haben sogar weniger als 25 Tage. (Arch. des sc. phys. et natur. 1896, Sér. 4, T. II, p. 369.)

Die Berliner Akademie der Wissenschaften hat den Zoologen, Prof. Dr. H. E. Ehlers in Göttingen, zum correspondiren Mitgliede ernannt.

Der ordentliche Professor der Chemie, Otto Fischer in Erlangen, wurde an die Universität Kiel berufen.

Der Privatdocent der Anatomie, Dr. W. Felix an der Universität Zürich, ist zum ausserordentlichen Professor ernannt.

Dr. August Pauly wurde zum ausserordentlichen Professor für vergleichende Zoologie an der Universität München und zum Vorsteher der zoologischen Abtheilung der forstlichen Versuchsstation ernannt.

Ernannt wurden ferner: Prof. Pasquale Baccarini zum Professor der Botanik an der Universität Catania, und Dr. Oswald Kruch zum Professor am Istituto agrario sperimentale in Perugia.

Am 29. Januar starb zu Oldenburg der Museumsdirector a. D., D. C. F. Wiepken, im 82. Lebensjahre.

In Graz starb der ordentliche Professor der Botanik und Paläontologie, Dr. Konst. Freiherr v. Ettingshausen, 70 Jahre alt.

Astronomische Mittheilungen.

Eine erneute Berechnung der Bahn des Kometen Perrine vom 8. Dec. 1896 durch Herrn F. Ristenpart lieferte eine Umlauf-zeit von 6,44 Jahren. In dieser Bahn wird die Annäherung an den Planeten Jupiter im Jahre 1888 wesentlich enger als bei 7 Jahren Umlaufszeit. Hoffentlich wird der Komet noch einige Zeit hindurch beobachtet, so dass es gelingt, die Unsicherheit der Periode auf ein möglichst geringes Maass herabzudrücken.

Einer der hellsten Kometen der neueren Zeit war der dritte Komet von 1881, den Tebbutt in Windsor, Neusüdwales, am 22. Mai jenes Jahres entdeckt hat und der bis Ende October mit freiem Auge gesehen werden konnte. Er lief in ganz ähnlicher Bahn wie der grosse Komet von 1807 und wie mehrere andere, in den letzten zwanzig Jahren erschienene Kometen (s. Rdsch. VIII, 223). Neuerdings hat Herr J. Riem auf Grund aller Beobachtungen die Bahn definitiv berechnet und fand eine Umlaufszeit von 2429 Jahren, die auf einige Decennien genau zu sein scheint. Da vor dem letzten Periheldurchgang der Komet keinem der grossen Planeten nahegekommen ist, die Bahn also ungeändert geblieben ist seit dem vorangehenden Periheldurchgang, so muss dieser im 6. Jahrhundert vor unserer Zeitrechnung stattgefunden haben. Herr Riem hat nun die chinesischen Berichte über die in jener Zeit erschienenen Kometen untersucht, namentlich die Kometen der Jahre — 612, — 531, — 524 und — 481 und gelangt zu dem Schlusse, dass der erstgenannte von — 612 höchst wahrscheinlich der Komet Tebbutt war, während die Bewegungen der übrigen durchaus nicht auf diesen Kometen passen. Auch ein Komet vom Jahre — 516 lief in einer Bahn, die nicht mit der des Kometen Tebbutt übereinstimmt. Nach dieser Untersuchung würde also die wahre Umlaufszeit 2493 Jahre betragen und es wäre der Komet Tebbutt der erste unter denen mit Umlaufszeiten von Jahrtausenden, von dem zwei Erscheinungen nachgewiesen sind. A. Berberich.

Bemerkung zu S. 13, Sp. 2, Z. 13 v. u.:

„Insulinde“ ist die officielle Bezeichnung für das ganze niederländisch-hinterindische Kolonialgebiet.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 68.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XII. Jahrg. 20. Februar 1897. Nr. 8.

Douglas Archibald: Die indischen Wettervorhersagen für lange Perioden. (Nature. 1896, Bd. LV, p. 85.)

Die Erwartungen des verstorbenen Leiters des „Meteorologischen Dienstes" von Indien, Blanford, dass Indien in der künftigen Entwickelung der Meteorologie eine grosse Rolle vorbehalten sei, hat der jetzige Director, Herr Elliot, auf den Arbeiten seines Vorgängers weiterbauend, bereits in einem wichtigen Punkte bewahrheiten können. Die Wettervorhersagen in Indien erstrecken sich auf die kommenden Jahreszeiten und Halbjahre; sie haben immer festeren wissenschaftlichen Boden gewonnen und eine solche Bedeutung erlangt, dass die Schilderung ihrer wissenschaftlichen Grundlagen, welche Herr Archibald an oben bezeichneter Stelle gegeben, von allgemeinem Interesse ist.

Der ausnahmsweise Charakterzug Indiens, den es mit den meisten tropischeu Gebieten theilt, und der es möglich macht, das Wetter hier im grossen nud für lange Perioden zu behandeln, ist die Thatsache, dass die periodischen oder klimatischen Aenderungen viel wichtiger sind als jene unregelmässigen, aperiodischen und ephemeren Schwankungen, welche in unseren Breiten die vorherrschenden Bestandtheile des Wetters bilden. So findet man, um nur ein Beispiel anzuführen, wenn alle extremen Tagesschwankungen des Druckes an den Hauptstationen Indiens für ein Jahr nach ihrer Grösse gruppirt werden, dass 95 unter 100 kleiner sind als die von der regelmässigen, stündlichen Oscillation herrührenden; und dasselbe gilt für die gleichen Aenderungen der anderen Elemente. Kurz, während die täglicben Wetteranomalien und ihre Vorbersage die Hauptaufgabe der europäischen Prognosen sind, führt die relative Geringfügigkeit derselben in Indieu, verglichen mit den grossen jahreszeitlichen Veränderungen, oder den Abweichungen des durchschnittlichen Wetters einer Jahreszeit vom normalen (da joder Tag so sehr seinem Vorgänger gleicht, dass die Wirkungen eines bestimmten Typus sich anhäufen, anstatt durch den Wechsel compensirt zu werden), bei den indischen Prognosen dazu, die Aufklärung langperiodischer Abweichungen und ihre Vorhersage als das Problem zu betrachten, welches die Aufmerksamkeit vorzugsweise in Anspruch nimmt.

Tägliche Sturmwarnungen können freilich von Nutzen sein für die Schifffahrt in den indischen Häfen und an den Küsten, aber für alles, was sich auf die Agrikultur und die Oekonomie des inneren Landes bezieht, sind jahreszeitliche Vorhersagen unleugbar werthvoller.

Mit einem guten Telegraphensystem kann die tägliche Vorhersage nach rein empirischer Methode ziemlich erfolgreich ausgeführt werden, nicht unähnlich der Art, wie ein Eisenbahn-Wärter die Ankunft eines sich nähernden Zuges ankündigen kann. Aber die erfolgreiche Vorhersage von noch nicht stattfindenden Zuständen, die abhängig sind von Bedingungen, welche sich auf die Bewegungen der grossen Luftströmungen über ausgedehnten Gebieten beziehen und beträchtliche Zeitperioden umfassen, wird — nachdem man sich ihr anfangs durch empirische Schlüsse genähert — eine so rationelle Untersuchung, Erklärung und Ableitung nothwendig machen, wie sie die Wissenschaft allein liefern kann. Indien verlangt somit und hat glücklicherweise bisher sich zu sichern vermocht einen Dienst von Meteorologen, welche neben praktischer Geschicklichkeit eine höhere wissenschaftliche Schulung besitzen, als wahrscheinlich irgend ein Wetterdienst der Welt.

Die Vorbereitung der Monsoon-Prognosen in Indien stützt sich gegenwärtig auf drei oder vier allgemeine Sätze, deren Ursachen erst theilweise verstanden sind. Mit diesen vereinen sich eine beträchtliche Reihe von Ableitungen aus rationellen Hypothesen, Vergleichungen mit ähnlichen Zuständen in früheren Jahren und Umgestaltungen nach der festgestellten Persistenz localer Unregelmässigkeiten.

Die bestimmenden Factoren können in 1) locale, 2) allgemeine getheilt werden. Die localen Factoren, welche früher für die bedeutendsten und factisch die dominirenden Ursachen des Monsoons gehalten wurden, erwiesen sich in den letzteu Jahren und besonders seit der Publication der Mousoon-Karten des Indischen Oceans denen untergeordnet, welche offenbar die Stärke und Qualität des Monsoon-Stromes selbst controliren, und bloss von secundärer Bedeutung im Vergleich mit ihnen.

Für den Sommer- oder Südwest-Monsoon sind diese localen Factoren: a) der Schneefall der vorhergegangenen, kalten Jahreszeit, und b) die localen Anomalien über Indien und den angrenzenden Meeren während der Antimonsoon-Monate, die man auf den Karten der mittleren monatlichen Anomalien sieht. Früher hielt man den ersteren für den Schlüssel zu

dem Problem der Trockenheiten und schweren Regen über dem ganzen Gebiet während der folgenden Monate, und zwar sollte spärlicher Regen die Folge von starken Schneefällen sein. Die Erfahrung hat jedoch gezeigt, dass zwar starker Schneefall auf dem Himalaja, besonders spät in der Jahreszeit, im April und Mai, einen wichtigen Einfluss ausübt durch Verspätung der Ankunft und Beschränkung des Vorrückens des Monsoons in den Gebieten Oberindiens, welche die Berge begrenzen, auf denen dieser ungewöhnliche Schneefall stattgefunden hat, dass aber das Gegentheil nicht so wirksam ist, weil in jedem Falle diese Wirkungen aufgehoben werden können durch das Hereinbrechen eines Monsoon-Stromes von aussergewöhnlicher Stärke. Letzteres aber wird durch Einflüsse geregelt, welche mit dem Kreislauf der ganzen Atmosphäre über einer ganzen Hemisphäre im Zusammenhang stehen, und somit viel zu mächtig sind, um durch die local reagirenden Wirkungen eines verhältnissmässig kleinen, schneebedeckten Gebietes ernstlich modificirt zu werden. Gleichwohl sind die Berichte über die winterlichen Schneefälle auf dem Himalaja von grosser Wichtigkeit für die Abschätzung der complicirten Wahrscheinlichkeit eines frühen oder späten, günstigen oder ungünstigen Monsoons, und sie bilden eins der officiell festgestellten Principien, auf welche die schliessliche Vorhersage im Mai basirt wird.

Der zweite Factor (b), früher für allmächtig gehalten und noch jetzt von beträchtlicher Bedeutung bei der Bestimmung der mittleren, localen und provinziellen Abweichungen des Regens und Wetters während der Herrschaft des Monsoons, wird abgeschätzt aus der synoptischen Darstellung der Temperatur- und besonders der Druck-Anomalien, welche die monatlichen Wetterkarten während der Antimonsoon-Periode zeigen. Diese Anomalien persistiren mehr oder weniger während der ganzen Periode des Südwest-Monsoons und denten die Linien oder Zonen an, welche die Wirbelstürme aufsuchen oder vermeiden, die die Monsoonregen vertheilen. Sie können den Formen verglichen werden, in welche das geschmolzene Metall fliesst, und welche ihre Gestalt bestimmen, indem sie es in die vorhandenen Kanäle und Höhlen leiten.

Aus einer sorgfältigen Untersuchung der indischen Monsoonkarten und der barometrischen Verhältnisse über dem Aequatorialgebiet wurde gefunden, dass das Vorrücken der Sonne nach Norden und die Herstellung eines Wärmefocus auf dem indischen Landgebiete die nördliche Seite des äquatorialen atmosphärischen Kraters zu schwächen suchen, der das aufsteigende Ende des normalen Nord- und Südost-Passatsystems umgiebt, und schliesslich den aufsteigenden Abzugskanal für letzteres verstopfen. Das hieraus folgende, horizontale, nördliche Abfliessen nach dem neugebildeten, aufsteigenden Focus auf der indischen Landfläche tritt während der letzten Hälfte des Mai ein, vereint mit einem gleichzeitigen, plötzlichen Steigen des Druckes über dem Aequator und einer folgenden Zunahme des Gefälles nach Norden. Diese plötzliche Umwandlung wird ferner offenbar mehr durch Wirkungen hervorgerufen, welche den hohen Druck südlich vom Aequator zu steigern streben infolge der jahreszeitlichen Verbreiterung des permanenten Südpolar-Cyklous, als durch irgend welche locale Wirkungen über Indien oder Südasien, obwohl es möglich ist, dass die allgemeinen Zustände über letzterem mitwirken.

Somit ist es die südindische Meeresfläche, auf welche die indischen Vorherberechner des Monsoons ihre Aufmerksamkeit lenken müssen, damit sie zeitig Kenntniss erlangen von den Schwankungen der „vis a tergo“. Sobald der Strom das indische Land erreicht, füllt er die localen Ungleichheiten in der Druckmulde aus, und da solch locale Eigenthümlichkeiten, einmal begonnen, weiter zu bestehen suchen, ist die Prognose im stande, unter der Annahme eines normalen, eines übermässigen oder eines schwachen Monsoons (eine Unterscheidung, die gewöhnlich bei seinem ersten Auftreten gemacht werden kann) die wahrscheinlichen, localen Abweichungen abzuleiten, welche einen so werthvollen, praktischen Theil der Vorhersage bilden.

Die Resultate dieser beiden localen Factoren und die von untergeordneterem Werthe können wesentlich modificirt werden durch den überwiegenden Einfluss des allgemeinen Charakters und der Stärke des Monsoon-Stromes.

Es ist eine feststehende Satzung der indischen Meteorologie, dass die vorstehenden, localen Anomalien über Indien, die durch die Wärmezustände bedingt werden, zwar den Charakter des Stromes modificiren und seine localen Wirkungen verändern, aber in keiner Weise seine nächste Ursache sind, und dass die Aenderungen seiner Stärke und seines Charakters von Jahr zu Jahr mehr das Resultat von Wirkungen sind, welche südlich vom Aequator stattfinden, als von irgend welchen besonderen Umständen auf dem südasiatischen Lande. Die Ausdehnung des Beobachtungsgebietes bis Mauritius und den Seychelles ist die logische Folge dieser Erkenntniss; und obwohl die jetzt erhältlichen Aufschlüsse meist empirische sind, hat man gefunden, dass die wesentliche Identität des Südostpassats und des Südwestmonsoons zeitigen Aufschluss ermöglicht über den Charakter des ersteren in den südlichen Meeren, und dies konnte verwerthet werden als empirisches Anzeichen für den jahreszeitlichen Charakter des letzteren, sobald ihre Continuität über den Aequator hinweg festgestellt worden war. Ein starker Passat lässt pari passu auf einen starken Monsoon schliessen und somit auf eine gute Regenzeit in Indien, ausser wo entgegengesetzte, locale Factoren entgegenwirken.

Es wird wohl einige Zeit verstreichen, bevor die rationelle Kenntniss dieses wichtigen Factors die empirische ersetzen wird für die Zwecke der praktischen Vorhersage. Unterdess ist jede Erweiterung der Mittel zur Beschleunigung der Uebermittelung von Nachrichten über das Verhalten des Südostpassats

unschätzbar für die Bildung einer zuverlässigen, jahreszeitlichen Vorhersage im Simla-Office. Die Vorhersage des Sommermonsoons wird provisorisch etwa in der vierten Woche des Mai gemacht und wird zurückgehalten, bis Symptome des kommenden Monsoons sich in Bombay zeigen, damit noch die spätesten Nachrichten mit verwerthet werden können. Der 6. oder 7. Juni ist sein durchschnittliches Datum für Bombay und oft vergehen zwei bis drei Wochen, bevor er Punjab erreicht.

Die Vorbereitung ist keine leichte Sache, da die grösste Sorgfalt von Herrn Elliot darauf verwendet wird, jedem Factor Rechnung zu tragen und zu einem gleichmässigen Abwägen aller Wahrscheinlichkeiten zu gelangen. Eine ernste Aufgabe ist die Vorhersage für sechs Monate und für ein Gebiet, das halb so gross ist wie die Vereinigten Staaten, und die Arbeit dauert eine Woche, nachdem alle Karten und Daten zur Hand sind.

Zwei Punkte, von denen der landwirthschaftliche Werth des Monsoon-Regens in hohem Grade abhängt, können jetzt nur theilweise vorhergesagt werden, nämlich: 1) die Wahrscheinlichkeit einer längeren Unterbrechung des Regens im Juli oder August; 2) die Wahrscheinlichkeit eines ungewöhnlich frühen Endes des Regens in Oberindien oder Bengalen. Erstere hängt hauptsächlich ab von der relativen Stärke der beiden Zweige des Monsoonstromes, indem eine Unterbrechung gewöhnlich eintritt bei einem schwachen Strome vom arabischen Meere her; während die zweite abhängt von dem frühen Eintreten des hohen Druckes über Nordwest-Indien und Nord-Burmah, der eine Umkehr des Gefälles veranlasst und den Monsoon aus der Bucht von Bengalen heraustreibt. Diese Zustände können Monate vor ihrem Eintreten nur durch Analogie mit früheren Jahren erschlossen werden, welche ähnliche Charaktere darboten.

Der Regen des Wintermonsoons ist zwar höchst unbedeutend im Vergleich mit dem des Sommers, gleichwohl ist er landwirthschaftlich von grossem Werth.

Nach Herrn Elliot als eine hohe Strömung 10000 Fuss über dem Meeresspiegel entstehend, ohne niedrigere, oceanische Fortsetzung, und seinen Dampf in Stürmen entleerend, die auf den Hochebenen von Afghanistan und Persien erzeugt werden, kann der Winter-Monsoon gegenwärtig seiner Natur nach nicht erkannt werden, bevor er im December nach den nordindischen Ebenen hinabsteigt. Jüngst wurde aber entdeckt, dass sein Charakter aus der Natur der verticalen Druckanomalien in den Monaten unmittelbar vor dem December erschlossen werden kann.

Diese Anomalien stellen die Abweichung vom Mittel des Monatsdruckes dar an Stationen nahe dem Fusse der Hills minus der entsprechenden Abweichung an den Gebirgsstationen in der Höhe von 7000 Fuss. Wenn die Differenzen (Ebenen minus Bergstationen) positiv sind, schliesst man, dass der kommende Winter ein trockener und sturmloser sein wird; wenn negativ, genau umgekehrt. Da der Charakter des Wintermonsoons merkwürdig constant gefunden worden, wahrscheinlich weil er als oberer Strom von localen und Landeinflüssen nicht afficirt wird, erwies sich die Vorhersage nach diesem empirischen Satze sehr zuverlässig.

Diese und einige ähnliche Sätze sind in einem allgemeineren Gesetze inbegriffen, welches, gegenwärtig zwar noch empirisch, zu einer rationellen Erklärung der hauptsächlichsten jährlichen Schwankungen beider Monsoone zu führen scheint. Dieses Gesetz ist das Ergebniss einer neulichen Discussion gewisser oscillatorischer Druckschwankungen durch Herrn Elliot, welche dem gesammten indischen Meeres- und Landgebiete gemeinsam zu sein scheinen.

Man hat gefunden, dass der mittlere monatliche Luftdruck Indiens einer Reihe langperiodischer Wellen von nahezu gleicher Amplitude, die bis 0,07 Zoll hinaufreicht, und von 12 bis 24 Monaten Dauer unterworfen ist. Zwölf solcher Wellen traten in den letzten zwanzig Jahren auf. Man fand, dass sie mit vollständig umgekehrter Phase auch in Mauritius auftreten, und man meint, dass sie die grösseren Fluctuationen repräsentiren, welche die jährlichen oscillatorischen Luftströmungen nach und von dem südindischen Ocean und Indien in Form der Monsoone bedingen, sowie die ähnlichen Zustände, die in der entsprechenden Rückströmung in der oberen und unteren Atmosphäre, je nachdem es Sommer ist oder Winter, herrschen. Sie haben ebenso eine genau entgegengesetzte Phase, wie die verticalen Anomalien, mit anderen Worten, diese Druckschwankungen repräsentiren compensatorische Aenderungen der horizontalen Luftübertragung durch den Aequator hindurch und der verticalen Uebertragungen am nördlichen und südlichen Ende des Kreislaufsystems, welches eng verknüpft ist mit der Stärke und dem Charakter der Monsoone.

Die hauptsächlichen Druckmaxima kommen gewöhnlich vor im Frühlings-, die Hauptminima im Herbst-Aequinoctium. Als empirischer Satz für die Vorhersage verwendet, kann diese Regel wie folgt ausgedrückt werden.

In Jahren, in denen die Druckanomalie am Meeresspiegel eine solche ist, dass die Curve während der Frühlingsmonate eine absteigende Neigung darbietet, lautet der Schluss, dass der Südwestmonsoon von ungewöhnlichem Regen begleitet sein wird, und vice versa, wenn die Neigung aufsteigend ist, wird er verhältnissmässig trocken sein. Umgekehrt haben die Jahre mit starkem Winterregen während des Nordostmonsoons die Neigung, zusammenzufallen mit den Maximum-Epochen dieser Druckanomalie-Wellen, d. h. mit den ihnen analogen Minimum-Epochen der verticalen Anomalien, wahrscheinlich weil verminderter Druck oben zusammenfällt mit erhöhtem Druck unten. Umgekehrt fallen Jahre mit leichtem Regen zusammen mit den Epochen der allgemeinen Minimum-Anomalien am Meeresspiegel. Durch die An-

sammlung solcher Sätze und ihre allmälige rationelle Begründung wird die Wissenschaft der Vorhersage für lange Perioden in Indien aufgebaut.

Der Verf. bespricht noch die Vorhersage für das jetzige Jahr und die Beziehungen der Wetterprognosen zu den Perioden der Sonnenflecken, welche aber noch nicht zu einem entschiedenen Ergebniss geführt haben.

M. Greenwood: Ueber die Structurveränderung in den Hauptkernen der Protozoen. I. Theil. Der Makronucleus von Carchesium polypinum. (Journal of Physiology. 1896, Vol. XX, p. 427.)

Der Verf. beschäftigt sich eingehender mit den Structurverhältnissen der Zellkerne bei Infusorien und beobachtete gewisse Veränderungen, welche sich in ihnen abspielen. Um diese letzteren festzustellen, studirte er zunächst eine Art, Carchesium polypinum, das bekannte, bäumchenbildende und festsitzende Infusor, eingehender und nahm sich vor, an ihm die folgenden drei Punkte genauer zu untersuchen: 1. die Natur der structurellen Elemente des Grosskerns und ihre Bedeutung im Vergleich zu den in den Kernen der Metazoen sich findenden Elemente, 2. die histologischen Veränderungen, welchen diese Elemente im ausgebildeten Makronucleus unterworfen sind, und 3. die Beziehungen dieser Veränderungen zu den Verrichtungen der Zelle selbst. Diese Studien sind, abgesehen von der besseren Erkenntniss, welche sie uns von den Structurverhältnissen der Zellkerne bei den Einzelligen verschaffen, auch deshalb von Interesse, weil sie eine auffallende Uebereinstimmung der vom Verf. untersuchten Infusorienkerne mit den Kernen mancher Zellen bei den Metazoen darbieten, sowohl was die Structur der Kerne selbst wie auch die Structurändernngen und deren Beziehungen zur Thätigkeit der Zelle betrifft.

C. polypinum wählte Herr Greenwood deshalb als Untersuchungsobject, weil die Grösse und Klarheit der den Kern zusammensetzenden Elemente die Beobachtung bei diesem grossen und durchsichtigen Infusor besonders erleichtern.

Carchesium, dieses bei uns sehr verbreitete Infusor, bildet Kolonien, welche sich in Form zarter, an irgend einem Gegenstand festgewachsener Bäumchen darstellen. An den Zweigen dieses Bäumchens sitzen die glockenförmigen Einzeltbiere der Kolonie. In einem solchen Einzelthiere liegt der lange, gebogene Grosskern peripher in der Zelle, nicht ganz einen Umgang einer Spirale bildend. In ihm sind viererlei Elemente zu unterscheiden: 1. die structurlose und wenig färbbare Kernmembran, 2. der Kernsaft, 3. die im Kern sich findenden, stark lichtbrechenden Körnchen, und 4. die zwischen diesen gelegenen, rundlichen oder unregelmässig eckig geformten, grösseren Körner.

Die genaue Untersuchung des Makronucleus zeigte ihn dicht erfüllt von feinen Körnchen, welche sich nur in geringem Maasse färbbar erwiesen. Der Verf. vergleicht sie mit den runden Körnchen, welche man in dichter Masse auch in den Zellkernen bei den Metazoen findet und die man als Mikrosomen bezeichnet hat. Diese Körnchen scheinen ihm frei, d. h. ohne mit einander verbunden zu sein, im Kern zu liegen. Da es sich mit Sicherheit nicht sagen lässt, ob sie ohne weiteres den Mikrosomen der Metazoenkerne gleich zu setzen sind, belegt er sie mit dem Namen: Protomikrosomen. Diesen stellt er die Protomakrosomen gegenüber. Es sind dies die grösseren Körner von rundlicher oder auch unregelmässig eckiger Gestalt, welche zwischen den Protomikrosomen gefunden werden. Ihre Gestalt ist mannigfachen Veränderungen unterworfen. Sie sind im allgemeinen bedeutend stärker färbbar als diese. Der Verf. giebt die mit ihnen vorgenommenen Färbungsversuche genauer an, bezüglich deren auf das Original verwiesen werden muss.

Die geformten Theile des Kerns bewahren nicht stets dieselbe Form, sondern verändern diese; den Makrosomen speciell schreibt der Verf. eine eigene Beweglichkeit zu, vermöge deren sie ihre Form und Lage zu verändern vermögen; auch ihre Grösse ist eine wechselnde. Man findet sie entweder vereinzelt im Kern liegen oder aber sie sind zu einem groben Netzwerk verschmolzen; zuweilen vereinigen sie sich gar zu einem axialen Strang inmitten des Kerns. Auf welche Weise diese Veränderungen in Grösse, Gestalt und Lagerung der Protomakrosomen zustande kommen, ist dem Verf. unklar geblieben. Auffallend ist die Vacuolisation, welcher die Makrosomen unterworfen sein können und infolge deren sie als doppelt conturirte, blasige Körper erscheinen, die allem Anschein nach mit einer klaren Flüssigkeit gefüllt sind.

Die Veränderungen der Mikrosomen sind naturgemäss weniger auffallend, obwohl auch bei ihnen Differenzen und zwar besonders bezüglich ihres Umfanges vorkommen. Bei geringster Grösse verschwinden sie gewissermaassen im Kernsaft, wie auch eine stärkere Concentration des letzteren nach Herrn Greenwoods Auffassung ein Zurücktreten der Mikrosomen zur Folge hat. In Verbindung damit mag auch eine Veränderung ihrer Substanz stehen. Auch dem Kernsaft ist eine differente Zusammensetzung in verschiedenen Phasen zuzuschreiben, abgesehen von seiner wechselnden Concentration.

Es fragt sich nun, wie die vom Verf. beschriebenen Differenzen in der Structur des Makronucleus zu den verschiedenen Functionszuständen der Zelle in Beziehung stehen? Der Verf. theilt in bezug hierauf einige kurze Beobachtungen mit, welche sich auf den Kern des in Encystirung oder Fortpflanzung befindlichen Thieres beziehen. Der eiförmig gewordene Kern eines encystirten Thieres ist arm an Makrosomen, die Mikrosomen überwiegen und zwischen ihnen ist nur wenig Kernsaft vorhanden. Während der Längstheilung findet man die kurzen, langgestreckten Mikrosomen in gleichen Abständen von einander, Kernsaft und Mikrosomen bilden eine dichte

Masse, worin Mikrosomen kaum zu unterscheiden sind. Bezüglich der übrigen Theilungsvorgänge am Kern konnte die Beschaffenheit der Kernstructur noch nicht mit genügender Sicherheit festgestellt werden.

Ueber die Veränderungen des Kerns in verschiedenen Ernährungszuständen des Thieres spricht sich der Verf. folgendermaassen aus: Thiere, welche zeitweilig mit Bacterien gefüttert worden waren, d. h. ihre natürliche Ernährungsweise fanden, zeigten eine Anhäufung von Makrosomen mittlerer Grösse im Kern, die nicht vacuolisirt waren. Sie wiesen klare Mikrosomen auf und einen undeutlichen, schwach färbbaren Kernsaft. Eine reichliche Ernährung mit Milch oder Eidotter macht den Kern dicht und undurchsichtig und die Mikrosomen und den Kernsaft weniger deutlich, dagegen nehmen die Mikrosomen an Grösse zu, sie sind nicht vacuolisirt. Unter der Einwirkung einer Nährsubstanz, welche wie Eiweiss unvollkommen löslich ist, tritt die Vacuolisation ein, noch mehr bei ungenügender Luftzufuhr.

Nach den Beobachtungen des Verf. kann es nicht zweifelhaft sein, dass die Aenderungen in der Kernstructur mit den verschiedenen Ernährungszuständen in Verbindung stehen und dass auch die sonstigen Zustände der Zelle, z. B. ihr Eintritt in die Vermehrung oder ihr Altern, sich durch eine besondere Beschaffenheit des Kerns zu erkennen geben. Herr Greenwood weist zum Schluss noch darauf hin, dass die geschilderten, mehr morphologisch sich geltend machenden Aenderungen der Kernstructur vor allem auch durch mikrochemische Untersuchungen erforscht und sicher gestellt werden müssten, doch ist es immerhin schon jetzt von Interesse, an der structurellen Aenderung des Kernes seine Antheilnahme an der Thätigkeit der Zelle zu erweisen, die auf ähnliche Weise auch für die Kerne der Metazoen erkannt und auf experimentellem Wege im Hinblick auf verschiedene Verrichtungen der Zelle speciell bei regenerativen Vorgängen, auch bei Protozoen früher schon festgestellt wurde. K.

S. Ikeno: Vorläufige Mittheilung über die Spermatozoiden bei Cycas revoluta. (Botanisches Centralblatt. 1897, Bd. LXIX, S. 1.)

Die in dieser Mittheilung veröffentlichte Entdeckung ist von so hohem Interesse, dass wir die Worte des Verf. unverkürzt wiedergeben wollen:

In der Sitzung der Botanischen Gesellschaft zu Tokio vom 26. September hat S. Hirase eine von ihm gemachte, merkwürdige Entdeckung von Spermatozoiden im Pollenschlauch von Ginkgo biloba mitgetheilt. Im Anschluss an diese Beobachtung möge mir erlaubt sein, zuerst an dieser Stelle einige Mittheilungen über Spermatozoiden von Cycas revoluta, welche ich selbst vor einigen Monaten [1]) im Pollenschlauch dieser Pflanze entdeckte, zu machen.

S. Hirase hatte die grosse Güte, seine Präparate mir gefälligst zur Verfügung zu stellen, so dass ich die Spermatozoiden unserer Pflanze mit denen von Ginkgo genau vergleichen konnte. Die Spermatozoiden von Cycas sind der Structur und Entwickelung nach von allen bisher bei den Kryptogamen bekannten sehr verschieden, aber denen von Ginkgo ähnlich. Sie sind etwas grösser als die letzteren und enthalten Zellkerne und Cytoplasma. Der Zellkern nimmt den mittleren Theil derselben ein und wird von dem Cytoplasma völlig umhüllt. Der Kopf besteht aus vier Spiralwindungen und trägt sehr reichliche Cilien. Im Pollenschlauch findet man zur richtigen Zeit je zwei durch die Theilung der generativen Zelle entstandene Spermatozoiden.

S. Hirase konnte die Bewegung der Spermatozoiden von Ginkgo unter dem Mikroskop näher verfolgen; leider bin ich noch nicht ebenso glücklich gewesen, weil mir jetzt nur das auf meinen Excursionen gesammelte, durch verschiedene Reagentien fixirte Material zur Verfügung steht. Trotz dieses Mangels will ich nicht mehr anstehen, den Schluss zu ziehen, dass auch die Spermatozoiden von Cycas mittels Cilien sich nach der Eizelle bewegen, um sie zu befruchten, weil diese Spermatozoiden nicht nur in Form und Cilien, sondern auch in Hinsicht auf die Bildung im Pollenschlauche mit denen von Ginkgo übereinstimmen.

Untersucht man zur Befruchtungszeit die Samenanlagen von Cycas, dann wird man auch stets das zwischen den Halszellen und dem nun zu einer papierdünnen Haut gedehnten Nucellus aufgespeicherte Wasser beobachten können. Selbstredend ist bei dem aus dem Pollenschlauch hervorbrechenden Spermatozoiden die Bewegung nur bei Anwesenheit von Wasser möglich; und daher ist es leicht begreiflich, dass sie in diesem höchst wahrscheinlich zur Befruchtungszeit von dem weiblichen Organ ausgeschiedenen Wasser schwimmen, um zur Eizelle zu gelangen.

Bisher war es eine allgemein herrschende Lehre, dass bei den Archegoniaten (Bryophyten und Pteridophyten) die Befruchtung durch Spermatozoiden geschieht [1]), während bei den Phanerogamen diese stets durch einen Pollenschlauch sich vollzieht [2]), so dass der Befruchtungsmodus einen durchgreifenden Unterschied ohne eine einzige Ausnahme zwischen diesen beiden grossen Gruppen des Pflanzenreiches bildete. Diese Lehre ist jetzt nicht mehr haltbar, da S. Hirase und ich Spermatozoiden bei Phanerogamen entdeckt haben. Ginkgo und Cycas sind also siphonogam und zugleich zoidiogam, wie wir erwiesen haben, und bilden somit einen interessanten Uebergang im Darwinistischen Sinne.

Die Thatsache, warum die siphonogame Cycas noch zugleich zoidiogam sein muss, ist leicht zu begreifen, wenn man den Pollenschlauch derselben im Nucellus untersucht. Bekanntlich dringt bei der Befruchtung aller bisher untersuchten Gymnospermen der Pollenschlauch mehr oder weniger tief in das

[1]) Die Mittheilung ist von Anfang October datirt.

[1]) Zoidiogamae.

[2]) Siphonogamae.

Archegonium ein. Das ist aber ganz anders bei unserer Pflanze, wo der Pollenschlauch ziemlich weit vom Archegonium bleibt und dieses gar nicht berührt. Im ersteren Falle kann natürlich der Spermakern als solcher die Befruchtung erzielen, aber im letzteren, wo der Pollenschlauch und das weibliche Organ ziemlich weit von einander entfernt bleiben, könnte dies nicht geschehen, wenn nicht die männliche Zelle das Vermögen der activen Bewegung besässe. Die Beziehung des Pollenschlauches zum Archegonium ist die gleiche bei Ginkgo wie bei Cycas, und die Befruchtung vollzieht sich, entgegen den bei allen anderen Gymnospermen [1]) bisher gemachten Beobachtungen, durch Spermatozoiden.

Dank der mühevollen Untersuchungen vieler Forscher, wie Warming, Treub, Strasburger etc., ist eine nahe Uebereinstimmung zwischen den Cycadeen und Ginkgo aus verschiedenen Thatsachen erwiesen worden. Der oben beschriebene, eigenartige Befruchtungsmodus kann als ein fernerer Grund dafür gelten.

Bezüglich sowohl des eigenartigen Verhaltens des Pollenschlauches als auch hinsichtlich des Baues und der Entwickelung der darin befindlichen Spermatozoiden unserer Pflanze sei auf eine binnen kurzem an anderem Orte erscheinende, ausführliche Publication verwiesen.

Inzwischen hat auch Herr Hirase, wie im Anschluss an das obige noch zu erwähnen sei, eine vorläufige Mittheilung über seine Untersuchungen an Ginkgo biloba veröffentlicht (Botanisches Centralblatt. 1897, Bd. LXIX, S. 33). Der Kern des Pollenschlauches theilt sich in zwei Zellen, die von Strasburger als „Körper-“ und „Stielzelle“ unterschieden werden. Die Körperzelle theilt sich von neuem in zwei Tochterzellen, und diese wandeln sich vor dem Eindringen in die Eizelle in Spermatozoiden um. Letztere haben eine andere Gestalt als die der Kryptogamen. Sie sind eiförmig, 82 μ lang und 49 μ breit; in der Mitte sitzt der Zellkern, der durch Cytoplasma völlig umschlossen ist. Der Kopf besteht aus drei Spiralwindungen mit vielen Cilien, auch ist ein spitzer Schwanz vorhanden. Sobald diese Spermatozoiden durch die Pollenschlauchspitze in den im Nucellus angehäuften Saft, der vielleicht aus dem weiblichen Apparate abgesondert wird, einwandern, schwimmen sie darin ziemlich schnell und mit drehenden Bewegungen. F. M.

Ueber Drehung der Polarisationsebene des Lichtes durch oscillirende Entladungen. Von Prof. Th. Des Coudres in Göttingen. (Vorgetragen in der physikalischen Gesellschaft zu Berlin am 18. Decbr. 1896.)

Mit der von Bichat und Blondlot aufgefundenen Drehung der Polarisationsebene des Lichtes durch Leydener Flaschenentladungen hat sich wohl zuletzt O. Lodge (Rdsch. IV, 285) beschäftigt. Er hielt es für erwünscht, zu entscheiden, ob die elektromagnetische Drehung noch Schwingungen von mehreren Millionen Zeichenwechseln in der Secunde zu folgen vermag; trotzdem scheint er nicht über die Polwechselzahl 70000 pro Secunde hinausgekommen zu sein. Auf welcherlei Hindernisse er stiess, gicht Lodge nicht an. Dass aber meine auf das gleiche Ziel gerichteten Bemühungen vor zehn Jahren hier im Berliner Institute fehlgeschlagen waren, das hat einen sehr trivialen Grund, wie sich bei Wiederaufnahme der Experimente diesen Sommer in Göttingen zeigte. Getraut man sich mit der Windungszahl der Spule von der eines Inductionsapparates aus nicht gleich gründlich herunter zu gehen und wickelt darum immer noch in mehreren Lagen über einander, so überschätzt man meist die Widerstandsfähigkeit der üblichen Drahtumhüllungen. Die Flaschenentladung folgt dann nicht der Kupferseele, sondern bricht unbemerkt irgendwo quer durch die Isolation.

Bequem aufzuzeigen ist dagegen der Effect z. B. mit den zwanzig Umgängen der Spirale in den Kohlrauschschen Ampèremetern für 200 Ampère von Hartmann und Braun. Bei Verwendung einer Leydener Flasche von etwa 1400 cm Capacität giebt CS_2 in einem Saccharimeterrohre zwischen gekreuzten Nicols schon bei 2,5 mm Schlagweite ein deutliches, bei 5 mm ein sehr helles Aufleuchten der zuvor auf möglichst dunkel eingestellten, positiven Kohle eines Voltaschen Lichtbogens. Der Widerstand des metallisch leitenden Stromkreistheiles spielt bei so wenigen Windungen eine sehr untergeordnete Rolle. Man konnte ihn im vorliegenden Falle durch Einschaltung dünner Kohlestäbchen verhundertfachen, ohne dass der optische Effect sichthar geschwächt wurde. Es bedarf demgemäss nur der geringsten Mittel, es genügt, einen nicht all zu feinen Kupferdraht in etwa zwanzig Spiralwindungen um das Rohr eines Mitscherlichschen Polarisationsapparates zu schlingen, um die Drehung der Polarisationsebene mit einer kleinen Leydener Flasche nicht nur bei Schwefelkohlenstoff oder Benzol, sondern auch bei Wasser, bei Salz- und bei Säurelösungen zu beobachten; Bedingung ist nur gute Optik, das heisst: unverletzte Nicols, schlierenfreie Flüssigkeit, spannungsfreie Verschlussplatten, intensive Lichtquelle, dunkles Zimmer, Ahhlendung der störenden Wandreflexe. Bei der Mehrzahl meiner Versuche betrug die Capacität (C) des Condensators sicher weniger als 900 cm statisch und die Selhstinduction des Schliessungskreises (S) sicher weniger als 3000 cm magnetisch gemessen, was also etwa sechs Millionen Wechseln in der Secunde entsprechen würde.

Grösser sind die Schwierigkeiten, wenn man sich die gleiche Aufgabe für stark magnetische Stoffe stellt. Herr Bichat war nach meinen ersten Misserfolgen so liebenswürdig, mir mitzutheilen, dass er selbst über die Sache zu arbeiten gedenke. Doch ist seither nichts darüber erschienen.

Die einzige Substanz, deren negative magnetische Drehung in Lösung die positive der Lösungsmittel überwiegen kann, ist Eisenchlorid. Besonders günstig liegen die Verhältnisse in dieser Beziehung bei den concentrirten Eisenchloridlösungen in Holzgeist. Sie drehen doppelt so stark negativ, als Faradaysches Glas positiv dreht. Nun sind aber gerade die Eisenchloridlösungen überaus intensiv gefärbt. Eine solche in Methylalkohol vom spec. Gew. 1,51 bei 15° C., wie sie hei meinen Versuchen zur Verwendung kam, gestattete nur durch eine Schicht von 6 mm Dicke mit gekreuzten Nicols genügend scharf zu beobachten. Es war also nöthig, die Länge der Magnetisirungsspirale auf etwa 1 cm zu verkürzen. Verwendung von 0,15 mm dickem Kupferblech, aus dem eine wendeltreppenartige Spirale von 3 cm äusserem, 1 cm innerem Durchmesser zusammengelöthet wurde, gestattete bei Isolation durch eine entsprechende, mit Colophoniumkitt getränkte Wendeltreppenspirale aus Papier 25 Windungen auf 1,2 cm Länge zusammen zu drängen. Das einzuschiebende Röhrchen für die Flüssigkeit hestand aus Hartgummi. Seine Verschlussplatten wurden von dünnsten Mikroskopdeckgläschen gebildet,

[1]) Im Original steht Coniferen.

deren Abstand 5,8 mm betrug. Mit diesem Apparat konnte für $C < 2800$ cm, $S < 10700$ cm die momentane Aufhellung bei CS_2 noch sehr bequem beobachtet werden, bei dem schwach drehenden Methylalkohol dagegen nicht mehr. Die Eisenchloridlösung aber zeigte trotz ihrer starken Färbung die Wirkung noch sehr intensiv. Auch bei dem stark magnetischen Eisenchlorid müssen also Zeiten von der Grössenordnung einer Millionstel Secunde immer noch zu lang sein, um Anzeigen einer etwaigen Trägheit bei den Vorgängen auftreten zu lassen, die der magnetischen Drehung zu Grunde liegen.

Zur Ausdehnung der Versuche auf Faradaysches Glas bedarf es nach vorstehendem nur der Beschaffung genügend fehlerfreien Materiales.

G. Deslandres: Beobachtung der totalen Sonnenfinsterniss vom 9. August 1896. (Compt. rend. 1896, T. CXXIII, p. 978.)

Mit Instrumenten reichlich ausgestattet, war Herr Deslandres im Auftrage des Bureau des Longitudes nach Japan zur Beobachtung der Sonnenfinsteruiss im August v. J. gegangen und etablirte sich, auf den Rath der japanischen Meteorologen, im Hafen von Yésashi, an der Nordküste der Insel Yezo, wo auch eine einheimische Station zur Beobachtung der Sonnenfinsterniss errichtet war. Leider war der Himmel am Tage der Finsterniss bedeckt, und der erste Contact konnte gar nicht gesehen werden; später erhellten sich die Wolken ein wenig, man konnte die Sonnensichel sehen, aber nur blass und mit verwischten Rändern. Dieser Zustand hielt während der Totalität an; nach dem zweiten Contact erkannte man den Coronaring durch die Wolken, aber nur schwach; die Anordnungen zur Aufnahme mehrerer Reihen von Augenblicksbildern wurden daher schnell in solche zu dauernden Expositionen umgewandelt, und so erhielt Herr Deslandres von sechs photographischen Kammern mehr oder weniger starke Bilder der Corona, während eine siebente Kammer und die Spectralapparate nichts ergaben.

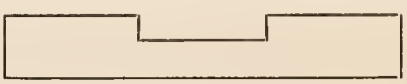
Die photographischen Bilder zeigen nun einen am inneren Rande verschwommenen Coronaring, der mehr als einen Sonnenhalbmesser breit ist und aussen fast keine charakteristische Strahlen aussendet; man bemerkt nur undeutliche Fortsätze in den Richtungen NW, NE und SW. Sehr deutlich zeigen die Bilder die allgemeine Vertheilung des Lichtes in der Corona; man bemerkt an den Polen und besonders am Nordpole eine deutliche Abnahme des Lichtes, welche von den Engländern als Spalt (rift) bezeichnet wird. In dieser Beziehung unterscheidet sich die Corona von der des Jahres 1893, welche einem Fleckenmaximum entsprach, während 1896 die Flecken schon bedeutend abgenommen hatten. Berücksichtigt man aber frühere Erscheinungen der Corona, so findet man in der Phase der abnehmenden Flecke gleichfalls diesen breiten Spalt, und zwar ist er um so breiter, je weiter die Beobachtungszeit vom Fleckenmaximum entfernt ist; dies zeigten deutlich die Coronen von 1886, 1875 und 1851.

„Die Finsterniss von 1896 bestätigt somit folgendes, bereits durch die früheren Finsternisse in gewissem Grade angedeutetes Gesetz: Die periodischen Aenderungen der Flecke, welchen die Protuberanzen folgen, erstrecken sich auch auf die Corona, und somit auf die ganze Sonnenatmosphäre."

Die besten Resultate bei der Beobachtung der Sonnenfinsterniss vom 9. Aug. 1896 scheint die Expedition erzielt zu haben, welche auf Kosten von Sir George Baden-Powell nach Nowaja Semlja gegangen war. Ihre Ergebnisse sind mit den Photographien der Corona und deren Spectren von den Herren Stone und Shackleton in den Memoirs der Royal Astron. Society veröffentlicht. Herr Wesley bemerkte hierzu, dass die Aehnlichkeit zwischen der Corona von 1896 (nach den Photographien aus Nowaja Semlja) und der von 1886 sehr überraschend ist; sie ist grösser als zwischen zwei beliebigen anderen Coronen verschiedener Jahre. Sehr interessant ist auch ein Vergleich der Corona von 1896 mit der von 1885, von welcher Herr Wesley nach den nicht veröffentlichten Negativen aus Neu-Seeland eine rohe Skizze angefertigt hat. Die Corona von 1885 weicht danach von der von 1896 insofern ab, als der lange Fortsatz nach Nordwesten, den man 1896 und 1886 gesehen, im Jahre 1885 viel näher dem Aequator lag. Wenn man aber hezüglich der Orientirung des Originals ein Missverständniss voraussetzen und annehmen darf, dass der Nordpol der Sonnenaxe etwa 45° weiter westlich gelegen, dann ist die Aehnlichkeit zwischen der Corona von 1885 (vor 11 Jahren) und der von 1896 eine entschieden grosse. — Die Photographien der Corona, die in Nowaja Semlja erhalten wurden, sind ungemein schön und reich an Details, das ein eingehendes Studium verdient. (Monthly Notices of the R. Astr. Soc. 1896, Vol. LVII, p. 40.)

H. Bagard: Hallsches Phänomen in Flüssigkeiten. (Journal de Physique. 1896, Sér. 3, T. V, p. 499.)

Nachdem Verf. durch Versuche mit Flüssigkeitslamellen die Existenz des Hallschen Phänomens, das bis dahin nur in den Metallen bekannt gewesen, auch für die Flüssigkeiten nachgewiesen (Rdsch. XI, 202)[1]), hat er die Erscheinung weiter verfolgt. Er bediente sich hierzu eines kleinen Glastroges von beistehender Form, in



welchem der eingeengte Raum eine rechteckige Flüssigkeitsplatte von 1 cm Dicke, 40 mm Länge und 38 mm Breite bildete, die mit der Flüssigkeit der Seitentheile des Troges in Verbindung war; hier standen jederseits die ebenen, den ganzen Querschnitt einnehmenden Elektroden aus amalgamirtem Zink oder Kupfer, durch welche der Strom in der Längsrichtung zugeleitet wurde. Die Deckscheibe des verengten Theiles des Troges war von vier kreuzweise angebrachten Oeffnungen durchbohrt, auf welche Röhren aufgesetzt waren, durch welche die leitende Flüssigkeit mit Behältern communicirte; in diesen standen Elektroden, welche die Potentialdifferenzen an je zwei Oeffnungen zu messen gestatteten. Die Oeffnungen in der Querrichtung waren 3,2 cm von einander entfernt, durch sie wurde der Hallsche Effect gemessen, die in der Längsrichtung waren 1 cm von einander entfernt und liessen die Stärke des durch die Platte gehenden Hauptstromes messen. Der Trog stand zwischen den Polen eines Elektromagnets in einem Wasserbade von Zimmertemperatur. Verwendet wurden ausgekochte Lösungen von Zinksulfat und Kupfersulfat von verschiedener Concentration. In den einzelnen Versuchsreihen wurden die Intensität des Magnetfeldes, sowie die des hindurchgehenden Stromes variirt.

Die in den Versuchen erhaltenen Resultate sind in Tabellen wiedergegeben, aus denen der Verf. folgenden Schluss ableitet: Der Hallsche Effect nimmt zu: 1) wenn der Salzgehalt der Lösung abnimmt; 2) wenn die Dichte des hindurchgehenden Stromes wächst; 3) wenn die Intensität des Magnetfeldes vermehrt wird.

Guntz: Ueber das Lithiumnitrid. (Compt. rend. 1896, T. CXXIII, p. 995.)

Wie bekannt, verbindet sich das Lithium sehr leicht mit dem Stickstoff und wenn man das Metall in einem Stickstoffstrome erhitzt, erfolgt die Verbindung unter Glüherscheinung. Beim näheren Studium dieser Ver-

---

[1]) In einer Mittheilung an die Pariser Akademie (C. R. 1896, T. CXXIII, p. 1270) widerlegt Verf. die seitdem erschienenen Einwände von Florio (Rdsch. XII, 39) gegen seine Versuchsergebnisse.

hindung fand Verfasser in fünf Fällen 98,92 Proc. bis 99,99 Proc. der theoretischen Menge des Nitrids unter der Annahme einer Verbindung von der Formel Li_3N. Gleichwohl hat man es nicht mit einem reinen Nitrid zu thun, denn es enthält in den einzelnen Proben 2 bis 8 Proc. Eisen infolge der Reaction des Eisenschiffchens, in dem das Metall erhitzt worden, und zwar ist der Eisengehalt um so grösser, je höher die Temperatur war, bei der sich das Nitrid bildete.

Versuche, statt des Eisens andere Substanzen zur Aufnahme des Lithiums zu benutzen, waren ohne Erfolg. Nickel wurde noch energischer angegriffen, Silber und Platin lösten sich im geschmolzenen Lithium; Bergkrystall und selbst Graphit wurden gleichfalls angegriffen. Man musste daher das Eisenschiffchen beibehalten, und erhitzte, um möglichst reines Lithiumnitrid zu erhalten, nur mässig; das Schiffchen wurde dann nur minimal angegriffen, aber es blieben dann stets Spuren von Lithium zurück, die sich nicht mit Stickstoff verbunden hatten.

Herr Guntz bestimmte nun die Lösungswärme des Lithiumnitrids und ermittelte, unter Berücksichtigung der Beimengungen, die Verbindungswärme von 1 Atom Litbium, die er = + 16,5 cal. fand. Diese beträchtliche Verbindungswärme ist kleiner als die, welche der Verbindung von Lithium mit Wasserstoff entspricht (+ 21,6 cal.). Hieraus würde zu schliessen sein, dass der Wasserstoff das Lithiumnitrid zersetzen müsse, und dies findet in der That statt; wenn man Li_3N in einem Wasserstoffstrome erhitzt, erhält man Lithiumhydrür, das im Wasser unter Wasserstoffentwickelung aufschäumt. Man kann aber auch die entgegengesetzte Reaction erhalten, nämlich LiH in einem Stickstoffstrome zerlegen; diese Reaction beruht aber auf einer Dissociation des erhitzten Lithiumhydrürs in einem Stickstoffstrome und erst secundär verbindet sich der Stickstoff mit dem freigewordenen Metall.

Joh. Gunnar Andersson: Ueber cambrische und silurische phosphoritführende Gesteine aus Schweden. (Bulletin of the geological institution of the university of Upsala. 1895, Vol. II., Part. 2, p. 133.)

Mehr als die Mehrzahl der Leser glauben mag, wird das Wohl und Wehe des Menschengeschlechtes von phosphoritführenden Gesteinen beeinflusst. Ueberaus klein ist im allgemeinen der Phosphorsäuregehalt der Gesteine, aus welchen die Erdrinde sich aufbaut; ebenso klein daher ist auch der Gehalt der Ackerkrume an diesem Stoffe, welche ja aus diesen Gesteinen hervorging. Umgekehrt aber, überaus gross ist der Phosphorsäuregehalt der Asche aller unserer Getreidearten und der Milch, von welchen die Menschheit, sowie der Gras- und Kleearten, von welchen das Vieh sich ernähren, mit Hülfe deren sie das Knochengerüst ihres Körpers aufbauen.

Was ist nun geschehen? Seit die Ackerkrume der jetzigen Erdoberfläche besteht, sind unzählbare Milliarden von Centnern an Getreide, Gras und Klee gewachsen und haben aus dieser Ackerkrume ihren Bedarf an Phosphorsäure entnommen; haben aber auch unzählbare Milliarden von Thieren und Menschen aus diesem Getreide und Gräsern ihren Leib und ihr Knochengerüst aufgebaut. Systematisch ist also die ohnehin an Phosphorsäure arme Ackerkrume dieses Stoffes beraubt worden.

Anstatt nun aber die Knochengerüste der gestorbenen Thiere und Menschen der Ackerkrume zurückzugeben, hat die Menschheit sie dieser Krume so viel als möglich entzogen; sie theils verbrannt und die Asche dann so vergraben, dass die Wurzeln des Getreides nicht dorthin dringen konnten; sie theils so tief in die Erde versenkt, dass sie für alle Zeiten der Ackerkrume und den Getreidewurzeln entrückt sind. So lohnte der Mensch in seiner Unkenntniss der nahrungspendenden Ackerkrume. Darum wird jetzt der Ackerbau der alten, an Phosphorsäure wie anderen Stoffen ausgeraubten Kulturländer Europas so schwer bedrängt durch die Concurrenz der noch jungfräulichen Ackerkrume überseeischer Länder, in welchen nun die Menschheit das Geschäft des Ausraubens so lange fortsetzt, bis auch dort die natürliche Fruchtbarkeit ebenso herabgesunken sein wird wie bei uns.

Mit grossen Kosten müssen wir daher in Europa künstlich dem Acker- und Wiesenboden die ihm seit undenklichen Zeiten geraubte Phosphorsäure wieder zuführen, damit er reichlich Getreide und Gräser zu erzeugen vermag. Diese Phosphorsäure aber, sie wird wesentlich gewonnen aus der Verarbeitung solcher Gesteine, man nennt sie Phosphorite, welche an Phosphorsäure ausnahmsweise reich sind, indem sich dieselbe hier in Form grösserer und kleinerer Knollen angesammelt hat.

Diese etwas weit ausgreifende Einleitung glaubte Ref. vorausschicken zu sollen, um dem Leser die Wichtigkeit aller Arbeiten über Phosphorit führende Ablagerungen, somit auch der hier in Rede stehenden Arbeit, zu veranschaulichen.

Der Verf. liefert in derselben den interessanten Nachweis, dass fast alle cambrischen und ältereu untersilurischen Schichten in Schweden Phosphorite führen, soweit sie Uferablageruugen darstellen. Aber nicht nur auf diese letzteren ist der Phosphorsäuregehalt beschränkt; denn auch andere, anscheinend in der Flachsee jener uralten Zeiten abgelagerten Schichten enthalten solche Phosphorite. Ein treuer Begleiter dieser Phosphorite ist jenes grüne Mineral, welches Glaukonit genannt wird, ein Kali-haltiges Silicat des Eisens und der Thonerde. Aber während der Glaukouit in jenen Phosphorit führenden uralten Uferbildungen nur eine untergeordnete Rolle spielt, ist seine Menge in den entsprechenden Flachseeablagerungen eine sehr grosse. Greifen wir auf die Jetztzeit zurück, so zeigt sich gleichfalls, dass in heutigen Küstensedimenten der Glaukonit sogar ganz fehlt, wogegen er in Flachsee- und Tiefseeablageruugen bis hinab zu über 2000 m Tiefe weit verbreitet ist.

Ganz anders dagegen verhalten sich die Phosphoritknollen in jetzigen Ablagerungen gegenüber jenen uralten. Damals in Küstenbildungen so weit verbreitet, sind sie jetzt in solchen kaum je gefunden. Wohl aber kennt man sie in jetzigen Meeren in Tiefen von 180 bis zu 3480 m Tiefe. So zeigt sich also in Flachseeablagerungen heutiger wie jener uralten Zeit Uebereinstimmung: Hier wie dort finden sich Glaukonit und Phosphorite. In Küstenbilduugen aber zeigt sich Gegensätzlichkeit: damals Phosphorite, jetzt keine solche. Wie ist das zu erklären?

Die Phospborit führenden Gesteine Schwedens haben meist ein kouglomeratisches Aussehen und die Phosphorite sind oft wirkliche Gerölle. So sollte man meinen, dass die Knollen secundär, also Denudationsreste älterer Phospboritgesteine seien. Dem ist aber nicht so. Die Knollen sind offenbar nicht älter als die sie jetzt einschliessenden Gesteine. Wir müssen zwei verschiedene Typen von Knollen unterscheiden: theils bestehen dieselben aus dichtem Phosphorit, theils aus Sandstein, bei welchem die Quarzkörner durch Phosphorit verkittet sind. Jene dichten Knollen, ebenso wie auch das Cement dieser Sandsteine, haben ungefähr gleichen Gehalt an P_2O_5, nämlich 27 bis 35 Proc. Beide Typen gehen allmälig in einander über. Offenbar ist ihre Entstehungsursache auch dieselbe.

Diese Ursache nun sieht der Verf. in dem massenhaften Vorkommen inarticulater Brachiopoden, deren Phosphorsäure-haltige Schalen einst das Material geliefert haben zur Bildung jener Phosphorite. Diese Brachiopoden lebten in cambrischer und älterer untersilurischer Zeit massenhaft in der Küstenzone der Meere; daher die Ablagerungen dieser Zeiten so reich an Phosphorsäure. Sie leben jetzt nur noch in verschwindender Menge, daher heute keine solche Knollen.

Auf solchem Wege gelangte die Phosphorsäure gleichzeitig mit der Bildung jener uralten Sedimente in dieselben. Diese Erklärung ist wohl nicht so gewagt, wie sie erscheint. Findet sie doch ein Analogon in den Feuersteinknollen, welche der Kreideformation eingeschaltet sind; denn deren Kieselsäure führt man zurück auf Gerüste von Kieselschwämmen, welche in dem Meere der Kreidezeit gelebt hätten. Aber es giebt in Schweden noch eine andere Art des Vorkommens, bei welchem offenbar Knollen des paläozoischen Stinkkalkes nachträglich phosphatisirt worden sind. Die Ursache ist hier eine noch fragliche. Branco.

Francis Gotch und **J. S. Macdonald**: Temperatur und Erregbarkeit. (The Journal of Physiology. 1896, Vol. XX, p. 247.)

Der Einfluss der Temperatur auf die Erregbarkeit der Nerven war lange bekannt; man wusste, dass die Kälte die Erregbarkeit der Froschnerven bedeutend steigere; andererseits war aber von einer Reihe von Beobachtern ermittelt, dass ein Nervmuskelpräparat auf die Reizung der Nerven durch Inductionsströme besser reagire, wenn dasselbe bis auf 35° erwärmt wird. Diese Widersprüche lassen sich, wie Verff. zeigen, leicht durch physiologische und physikalische Fehlerquellen erklären; sie machen aber gleichzeitig eine neue, eingehende und sorgfältige Untersuchung der Frage nothwendig, bei welcher auf die Beseitigung dieser Fehlerquellen besonderes Gewicht gelegt wird. Bei der Ausführung ihrer Versuche versicherten sich die Herren Gotch und Macdonald der Unveränderlichkeit des einwirkenden elektrischen Reizes, den sie stets in solcher Intensität anwandten, dass der Muskel minimal reagirte; die durch die Temperaturänderung hervorgerufene Steigerung oder Verminderung der Erregbarkeit konnte dann leicht durch Verstärkung der Zuckung, oder ihr gänzliches Aufhören constatirt werden. Die Temperatur konnte durch einen Wasserstrom beliebig verändert und durch die Ausdehnung, bezw. Zusammenziehung einer neben dem Präparat liegenden Alkoholsäule registrirt werden. Untersucht wurden Nerven von Frosch, Kaninchen und Katze, der Sartoriusmuskel des Frosches und der Herzmuskel des Frosches; als Reize wurden verwendet: der galvanische Strom, die Condensatorentladung, der Schliessungs- und Oeffnungs-Inductionsstrom, sinusartige und symmetrisch entwickelte Ströme, mechanische und chemische Reize.

Die Resultate der zahlreich ausgeführten Versuche lehrten, dass, wenn die Temperatur eines Theiles der untersuchten Gewebe (Nerv, willkürlicher Muskel und Herzmuskel) verändert wird, die Empfänglichkeit dieses Gewebes gegen die Erregung durch einen Reiz in unmittelbarer Nähe des beeinflussten Gebietes verändert ist. Da man gewöhnlich diese Empfänglichkeit als „Reizbarkeit“ bezeichnet, so kann man sagen, dass die Veränderung, die durch locale Temperaturänderung hervorgebracht wird, eine Aenderung der Reizbarkeit des Gewebes ist. Diese Reizbarkeit wird übrigens auch noch durch andere Momente beeinflusst; so wird sie gesteigert durch locale Verletzung, vermindert durch Aether, sie steigt bei Einwirkung kleiner Mengen CO_2 und sinkt bei grossen Mengen, einige Salze steigern sie, andere drücken sie herab.

Die Bezeichnung, dass die Erregbarkeit erhöht werde, darf jedoch nur als einfacher Ausdruck der experimentellen Thatsachen genommen werden und nicht, als sollte er aussagen, dass das Gewebe für jede Form des äusseren Reizes eine gesteigerte Empfänglichkeit besitze; vielmehr muss der Versuch für jede Form des Reizes ermitteln, wie sich diese Empfänglichkeit verändert habe. Dass man hier zu leicht verallgemeinert hat, und die durch einen bestimmten Reiz gesetzte Aenderung der Erregbarkeit bei Einwirkung einer bestimmten Versuchsbedingung auf alle Reize übertragen hat, war die Ursache der Irrthümer, besonders über den Einfluss der Temperatur. So veranlasst eine Temperatursteigerung des Nerven auf 30° eine erhöhte Reizbarkeit für Schliessungs- und Unterbrechungs-Inductionsströme, hingegen eine verminderte Erregbarkeit für galvanische Ströme über 0,005″ Dauer, für Condensatorentladungen, für langsam entwickelte Ströme, für mechanische Stösse und für NaCl.

Eine Zusammenstellung der Wirkungen der Temperaturveränderung an den drei Geweben gegen die sechs verschiedenen Reizungsarten zeigt, dass alle drei Gewebe sich gleich verhalten gegen galvanische Ströme von 0,01″ Dauer, dass Nerv und Muskel sich ähnlich verhalten gegen Condensatorentladungen, dass aber die Muskelerregbarkeit durch Abkühlen erhöht wird für Schliessungs- und Oeffnungs-Inductionsströme, während Nerv und Herzmuskel ihre Erregbarkeit bei Abkühlung vermindern. Weitere Untersuchungen, welche zunächst mit markhaltigen und markloseu Nerven angestellt werden und sodann sich auf den Elektrotonus und die Polarisation der Nerven erstrecken sollen, werden hoffentlich Material an die Hand geben zu einer allgemeineren, theoretischen Aufklärung der Erscheinungen.

Causard: Ueber eine vivipare Eintagsfliege. (Compt. rend. 1896, T. CXXIII, p. 705.)

Verf. beobachtete eine Ephemerenart, Chloeopsis diptera, welche sich durch verhältnissmässig lange Lebensdauer — dieselbe wurde über drei Wochen in der Gefangenschaft lebend erhalten, das Alter der eingefangenen Thiere liess sich nicht feststellen — und durch eigenthümliche Fortpflanzungsweise auszeichnet. Die 0,7 mm langen Larven werden nämlich lebendig geboren, das Mutterthier schwimmt während des Gebärens mit ausgebreiteten Flügeln und senkrecht erhobenem Hinterleibe auf dem Wasser. Die in Entwickelung begriffenen Larven befinden sich, von der zarten Eihaut umschlossen, in einem grossen, paarigen, sackähnlichen Organ, welches sich mit Ausnahme der zwei letzten Segmente durch den ganzen Hinterleib und durch den Thorax bis gegen den Kopf hin erstreckt. Die beiden Säcke sind längs der Mittellinie durch ein verticales Septum geschieden, unter ihnen liegt der stark reducirte Verdauungskanal und die Ganglienkette. Die Geschlechtsorgane münden in zwei, durch einen schmalen Hautstreifen getrennten Oeffnungen zwischen dem 7. und 8. Hinterleibssegment. Nach der Geburt erscheinen diese Oeffnungen häufig durch Zerreissen dieser Hauthrücke mit gleichzeitiger Zerstörung des Darmkanals und des Bauchmarks zusammengeflossen. Leider konnte Verf., da die leeren Ovarien bereits zu klein waren, nicht mehr feststellen, welchem Theil des Geschlechtsapparates der übrigen Insecten die mächtig entwickelten Incubationsorgane entsprechen. Die Larven, welche anfangs weder Tracheen noch Tracheenkiemen besitzen, hofft Verf. bis zur vollen Entwickelungsreife zu züchten. R. v. Hanstein.

Julien Ray: Ueber die Entwickelung eines Pilzes in einer bewegten Flüssigkeit. (Comptes rendus. 1896, Vol. CXXIII, p. 907.)

Verf. säete einen Schimmelpilz, Sterigmatocystis, in einen halb mit Flüssigkeit gefüllten Kolben aus, der alsdann zwei Monate lang ununterbrochen einer raschen Schwingungsbewegung ausgesetzt wurde. Eine gleiche Aussaat wurde zur selben Zeit in einen andereu Kolben gemacht, der in Ruhe blieb.

In letzterem entwickelte sich die Schimmelvegetation in normaler Weise: die Oberfläche der Flüssigkeit bedeckte sich völlig mit einer dicken Myceldecke, die gleichförmig mit weissen, dichtstehenden Fructificationen bedeckt war. In dem beweglichen Kolben dagegen bestand die Vegetation aus einer beträchtlichen Zahl kleiner, vollständig kugeliger Massen, die in un-

aufhörlicher Bewegung waren, ein wachsartiges Aussehen hatten und anscheinend keine Fructification zeigten; ihr Durchmesser erreichte etwa 2,5 mm. Sie besassen eine bemerkenswerthe Elasticität; wurden sie zusammengedrückt, so nahmen sie nach dem Aufhören des Druckes sogleich ihre ursprüngliche Gestalt wieder an.

Dünne Schnitte durch diese Kugeln lehrten, dass letztere aus verflochtenen Fäden bestanden; am Umkreise zeigte sich eine Anzahl sporentragender Köpfe, die auf dicken Fäden ruhten. Untersuchte Verf. eine viel jüngere Kultur, so bemerkte er im Centrum der Kugeln eine Gruppe von Sporen, die gekeimt und dabei nach allen Richtungen verzweigte Fäden producirt hatten. Dies ist die Ursprungsgruppe der kugeligen Masse; bei älteren Kulturen war keine Spur davon in den Kugeln zurückgeblieben.

Die beständige Bewegung der Flüssigkeit beraubt also den Pilz seiner bekannten, normalen Gestalt dadurch, dass sie in jedem Augenblick die Orientirung der Sporen ändert und den Organismus der Einwirkung der Kräfte von constanter Richtung entzieht. Neben dieser Aenderung der äusseren Form waren auch Abweichungen im feineren Bau des Pilzes zu beobachten. Die Fäden hatten viel zahlreichere Querwände als die der unbeweglichen Kulturen. Die Zellwände waren überall von doppelter oder dreifacher Dicke; dies war namentlich bei den sporentragenden Trieben bemerkbar, deren Hohlraum oft durch halbkugelige Cellulosebildungen der Membran verstopft war. Das mechanische System der Pflanze wird auf diese Weise verstärkt und ihre Widerstandsfähigkeit gegen äussere, mechanische Einwirkungen erhöht.

Auch Unterschiede in der Zahl der Zellkerne hat Verf. zwischen den festen und den beweglichen Kulturen beobachtet. Er drückt dies in der Form aus, dass er sagt, in den beweglichen Kulturen strebten die Zwischenräume zwischen den Scheidewänden danach, Zellen zu werden, während sie in den festen Kulturen mehrkernig seien.

Der Fructificationsapparat erschien in den beweglichen Kulturen langsam, war schlecht entwickelt und erzeugte weniger Sporen. Die Pflanze wird also durch diese Lebensart in ihrer Fortpflanzung gehindert. Dagegen erschien in den beweglichen Kulturen die Sclerotienbildung gefördert. Viele Kugeln wiesen schwarze Punkte auf; ausser waren dieselben von einem Pilz aus braunen Fäden gebildet, im Innern befand sich ein Parenchym aus polygonalen Zellen mit sehr dicker Wandung und sehr reducirtem Innenraum, welches an das Sclerenchym der Phanerogamen erinnerte, doch waren die Zellen mit einem körnigen Inhalt angefüllt. Das ist, in differenzirterer Form, das Sclerotium, das man in einer festen Kultur von höherem Alter beobachtet. Die neuen Verhältnisse haben also einerseits zu einer Reduction der Conidienfortpflanzung, andererseits zu einer besseren Ausbildung von Dauerzuständen geführt. F. M.

Literarisches.

G. Haberlandt: Physiologische Pflanzenanatomie. Zweite, neubearbeitete und vermehrte Auflage. Mit 235 Abbildungen. (Leipzig. 1896, Wilhelm Engelmann.)

Als dieses Werk vor etwa 12 Jahren zum ersten male erschien, erregte es das grösste Aufsehen, denn es stellte den ersten Versuch einer zusammenfassenden Darstellung der Pflanzenanatomie in physiologischer Beleuchtung dar, nachdem bereits 10 Jahre früher durch Schwendeners Untersuchungen über „das mechanische Princip im anatomischen Bau der Monokotylen“ die anatomisch-physiologische Forschung einen festen Grund erhalten hatte. Durch Haberlandts Buch wurden die neuen Anschauungen so zu sagen populär, und der befruchtenden Wirkung dieses Werkes ist der ausserordentliche Aufschwung, den die neue Forschungsrichtung in der letzten Zeit gewonnen hat, ganz wesentlich zu danken. Eben dieser Aufschwung aber musste nothwendigerweise auch dahin führen, dass das Buch selbst in mancher Beziehung veraltete und in vielen Fragen die Auskunft versagte. Das Erscheinen einer neuen Auflage ist daher ein höchst erfreuliches und willkommenes Ereigniss. Die beträchtliche Vermehrung, die der Inhalt bei der Neubearbeitung erfahren hat, erkennt man schon äusserlich aus der Thatsache, dass der Umfang des Werkes um fast 10 Bogen zugenommen hat, und dass die Zahl der Abbildungen um 95 vermehrt worden ist. Aus einem „Grundriss“ ist so ein ausführliches Lehrbuch geworden.

Der Plan der Darstellung und die Anordnung des Stoffes sind im allgemeinen dieselben geblieben. Als neu fällt zunächst die Einleitung auf, in der Verf. die verschiedenen Richtungen der Pflanzenanatomie charakterisirt, als das Ziel der physiologischen Anatomie die Erkenntniss des Zusammenhanges zwischen Bau und Function der einzelnen Formbestandtheile und Gewebe bezeichnet und sodann die Frage untersucht, ob die für die anatomisch-physiologische Betrachtungsweise nothwendige Voraussetzung, dass den einzelnen Formbestandtheilen auch eine bestimmte Function zukomme und dass jedem einzelnen morphologischen Merkmale eine functionelle Bedeutung zuzusprechen sei, in allen Fällen zutreffe. Er führt aus, dass diese Frage für die überwiegende Mehrzahl der Fälle bejaht werden müsse, dass es aber auch Zellen oder Zellcomplexe gebe, die functionslos seien. Die Functionslosigkeit kann auf Functionsverlust beruhen, der sowohl ontogenetischer wie phylogenetischer Art sein kann. In anderen Fällen ist die Functionslosigkeit eine durch Vererbung bedingte Begleiterscheinung des Functionswechsels. Eine dritte Gruppe von Merkmalen ohne functionelle Bedeutung stellen sich als mechanisch nothwendige Folgeerscheinungen anderer, nützlicher Einrichtungen dar („functionslose Correlationsmerkmale“). Bezüglich der Existenz von Formbestandtheilen, die von vornherein jeder functionellen Bedeutung entbehrt haben, neigt Herr Haberlandt zu der Meinung, dass es solche überhaupt nicht giebt. Verf. führt dann aus, dass alle Erscheinungen, mit denen sich die physiologische Pflanzenanatomie beschäftigt, den Charakter von zweckmässigen Anpassungserscheinungen haben und erläutert die Begriffe der physiologischen und der biologischen Anpassung. Er hebt zum Schlusse hervor, dass die Erkenntniss der thatsächlich gegebenen Anpassungen im inneren Bau der Pflanzen vollständig unabhängig sei von den verschiedenen Auffassungen und Hypothesen, welche das Zustandekommen dieser Anpassungen zu erklären suchen.

Neben dieser Einleitung sind neu hinzugekommen ein Kapitel über den Bau und die Functionen der typischen Pflanzenzelle im ersten Abschnitt und ein Abschnitt über „Apparate und Gewebe für besondere Leistungen“. Hier wird eine Reihe der interessantesten Einrichtungen im pflanzlichen Organismus behandelt, nämlich die Haftorgane, die zur Vermittelung von passiven oder activen Bewegungen dienenden Gewebe, die reizpercipirenden Organe und die reizleitenden Organe und Gewebe. Endlich sei erwähnt, dass auch die Thallophyten vielfach Berücksichtigung gefunden haben und dass die betreffenden Kapitel am Schluss der einzelnen Abschnitte eingeschaltet worden sind.

Zur Gewinnung eines Ueberblicks über die Anordnung des ganzen mögen die Ueberschriften der 12 Hauptabschnitte mitgetheilt werden. Sie lauten: Die Zellen und die Gewebe der Pflanzen. Die Bildungsgewebe. Das Hautsystem. Das mechanische System. Das Absorptionssystem. Das Assimilationssystem. Das Leitungssystem. Das Speichersystem. Das Durchlüftungssystem.

Die Secretionsorgane und Excretbehälter. Apparate und Gewebe für besondere Leistungen. Das secundäre Dickenwachsthum der Stämme und Wurzeln.

Die Literatur hat Verf. bis in die jüngste Zeit hinein berücksichtigt; als Beispiel sei nur angeführt, dass die Untersuchungen von Lazniewski über die Biologie der Alpenpflanzen und die von Istvánffi über die physiologische Anatomie der Pilze (Rdsch. XI, 600, 605) noch Erwähnung gefunden haben. Die sorgfältigen Quellenangaben erhöhen den Werth des Lehrbuches ganz wesentlich.

Von den neuen Abbildungen ist die grosse Mehrzahl nach Originalzeichnungen neu angefertigt worden.

F. M.

F. Wahnschaffe: Unsere Heimath zur Eiszeit. Allgemein verständlicher Vortrag. 8°. 31 S. und 4 Abb. (Berlin 1896, R. Oppenheim.)

In klarer, auch für den Nicht-Geologen leicht verständlicher Weise giebt der Verf. ein Bild von der Beschaffenheit des norddeutschen Flachlandes und der Entstehung seiner verschiedenen Oberflächenformen während der Eiszeit. Des Verf. Name ist seit langen Jahren so auf das engste mit der Erforschung dieser Bildungen verknüpft, dass der Leser nicht leicht einen besseren Führer auf diesem Gebiete finden wird. Die beigegebenen Abbildungen unterstützen das Verständniss aufs beste.

Branco.

K. Elbs: Die Akkumulatoren. Zweite Auflage, 46 S. (Leipzig 1896, J. A. Barth.)

Obgleich bereits mehrere Monographien über Akkumulatoren existiren, so hat das vorliegende Buch sicher seine gute Berechtigung. Dasselbe ist für Jedermann, welcher die ersten Anfangsgründe der Physik und Chemie versteht, leicht verständlich und wird daher den weiteren Kreisen der Interessenten für Akkumulatoren willkommen sein. Man findet darin eine Beschreibung derselben, eine Besprechung ihrer Wirkungsweise, ausführliche Bemerkungen über ihre Leistungsfähigkeit und Vorschriften über ihre Behandlung bei der Ladung und Entladung.

A. Oberbeck.

Ferdinand von Müller †.

Am 9. October hat Ferdinand von Müller, der als Vertreter deutscher Wissenschaft im fernen Auslande dieselbe zu hohen Ehren gebracht, seine Augen für immer geschlossen.

Am 30. Juni 1825 zu Rostock in Mecklenburg geboren, verlebte er auch seine ersten glücklichen Jugendjahre daselbst; aber noch im zartesten Knabenalter stehend, verlor er kurz hinter einander seine beiden Eltern durch den Tod. Seine Grosseltern nahmen ihn darauf zu sich nach Schleswig und liessen ihm hier eine sorgfältige Erziehung zu Theil werden. Da er von schwächlicher Gesundheit war, sollte er sich möglichst viel in der freien Natur aufhalten; er machte daher täglich Spaziergänge in die Umgebung der Stadt, und hierbei erwachte in ihm die Liebe zu den Kindern Floras. Er begann in seiner freien Zeit sich mit der Phanerogamenflora Schleswig-Holsteins eingehend zu beschäftigen und setzte diese Studien mit Eifer fort, als er nach Absolvirung des Gymnasiums die Universität Kiel bezogen hatte. In diese Zeit fallen seine ersten botanischen Arbeiten, und die Kenntniss der floristischen Verhältnisse Schleswig-Holsteins wurde durch manchen schönen Fund von ihm erweitert; im Jahre 1847 wurde er, erst 22 Jahre alt, zum Doctor promovirt und verliess in demselben Jahre für immer seine Heimath. Seine schwächliche Körperconstitution war durch die Jahre des Studiums eben nicht gekräftigt worden, und man fürchtete ernstlich für Gesundheit und Leben des jungen Mannes. Die Aerzte riethen ihm, sich nach dem Süden zu begeben und dort einige Jahre zu verweilen. Müller entschloss sich infolgedessen, nach Australien zu gehen, da die spärlichen Nachrichten, die bisher über die Flora des Landes zu uns gedrungen waren, bei einer systematischen Durchforschung eine immense Ausbeute versprachen. In Australien angekommen, liess ihm sein Wissensdurst keine Ruhe; auf eigene Kosten unternahm er sofort eine Reihe von Reisen und Expeditionen, vorzüglich in die südlichen Küstengebiete des Continents. Erst 1852 gönnte er sich etwas Ruhe, um das umfangreiche, in fast fünf Jahren zusammen gebrachte Material zu sichten und zu ordnen. In diesem Jahre wurde er als Government Botanist in Victoria angestellt. Als solcher unternahm er hierauf wiederum eine grössere Reihe von Reisen in die Gebirge von Victoria, deren Flora bis dahin fast unbekannt geblieben war. Schon 1855 rüstete er sich wieder zu einer grossen Expedition; er ging mit Gregory nach dem Nordwesten Australiens, wo sie sich sammelnd und beobachtend bis gegen Ende 1856 aufhielten. Kaum ein Jahr später wurde Müller zum Director des botanischen Gartens in Melbourne ernannt, den er bis 1873 leitete. Nach seiner Rückkehr von der grossen Gregoryschen Expedition widmete er sich zumeist der Bearbeitung des gesamelten Stoffes und die folgenden Jahrzehnte füllten die Publicationen seiner bedeutsamsten Werke.

Nach diesem kurzen Ueberblick über den äusseren Lebenslauf Müllers, der 1871 vom König von Württemberg den erblichen Adel erhalten, erübrigt es noch, ein flüchtiges Bild seines Charakters zu entwerfen. Schon als junger Mann war er in einsamer Ferne auf sich selbst gestellt; unter zum Theil misslichen Verhältnissen musste er seine ganze Energie aufbieten, um Herr der Situation zu bleiben, so dass sich bald ein energischer, zielbewusster Charakter herausbildete. Die Rauhheit und Einsamkeit des Lebens hat ihn aber nicht hart gemacht; in inniger Liebe hing er stets an seinem Heimathlande, und nie hat er den Deutschen verleugnet. In der allmälig sich entwickelnden, grossen Correspondenz mit den Botanikern Deutschlands und ganz Europas tritt häufig die Erinnerung an die in der Heimath verlebten Jahre und der nuerfüllte Herzenswunsch, sein Vaterland wiederzusehen, zu Tage. Jeder, der sich an ihn mit einer Bitte wandte, erhielt mit peinlicher Pünktlichkeit Antwort, und selbst denjenigen, die ihm vollkommen fremd waren, kam er mit freundschaftlicher Collegialität entgegen. Nur in den letzten Jahren geht durch seine Briefe eine tiefe Verstimmung; man fühlte aus ihnen Klagen heraus über mangelnde Anerkennung und Undankbarkeit. Gleichwohl liess er diese Stimmung Niemand entgelten und wohl Niemand hat je vergeblich auf Antwort von ihm gewartet; bis zu den letzten Monaten hat er den botanischen Gärten und Instituten Pflanzen und Samensendungen zukommen lassen, und wenn zur Zeit die Flora Australiens in den Herbarien und Gewächshäusern verhältnissmässig reich vertreten ist, so verdankt man dies vorzüglich unserem Ferd. v. Müller. Man wird in den botanischen Anstalten der ganzen Welt seine stets offene Hand und sein bereitwilliges Entgegenkommen schmerzlich vermissen.

Von Müllers zahlreichen Werken können hier nur die wichtigsten genannt werden: Definitions of rare or hitherto undescribed Australian plants. Melbourne 1855, 8°. Fragmenta phytographiae Australiae. vol. I—IV, Melbourne 1858—1868, 8°. The plants indigenous of the colony of Victoria. vol. I—II, 1860—1865, 4°. The vegetation of the Chatham-Islands. Melbourne 1864, 8°. Analytical drawings of Australian Mosses. Melbourne 1864. Report on the vegetable products exhibited in the international exhibition of 1866—1867. Melbourne 1867, 8°. Essay on the Plants collected by E. Fitzalan during Leut. Smith's Expedition to the Estuary of the Burdekin. Melbourne 1860, fol. A. G. Bentham, Flora Australiensis. London 1863—1878. Geological survey of Victoria. London 1874, 4°. Eucalyptographia. A descriptive

atlas of the Eucalyptus of Australia and the adjoiuing islands. Melbourne 1879—1884, 4°. Westeru Australia. Perth. 1881, 1883, 2. Systematic census of Australian plants with chrouological, literary and geographic annotations. vol. I—III. Melbourne 1882—1885, 4°. Key to the system of Victorian plants. vol. I—II, 1885—1888, 8°. Description and illustrations of the myoporinous plants of Australia. Melbourne 1886, 4°. Iconography of Australian salsolaceous plants. Melbourue 1889—1891, 4°. Von Select extratropical plauts readily eligible for industrial culture or naturalisation bereitete F. v. Müller die X. Auflage vor, als er starb. P. Graeber.

Vermischtes.

Ueber die Helligkeit des Kometen Giacobini werden im Anschluss an eiue Mittheilung über die auf grund weiterer, bis zum 3. November 1896 reichender Beobachtungen verbesserten Bahnelemente (vgl. Rdsch. XI, 568) von Herrn Perrotin einige interessante Augaben gemacht. Währeud der ersten Beobachtungen im September (vom 15. bis 26.) hat die Helligkeit des Kometen sehr schnell abgeuommen, so dass befürchtet wurde, dass er nur sehr kurze Zeit würde beobachtet werden können. Am 26., 27. und 28. glaubte man ferner in unmittelbarer Nähe des Hauptgestirns im Positionswinkel 225° die Anwesenheit cines ungemein schwachen, schlecht begrenzten Begleiters zu bemerkeu. Am 5. und 8. October war der Komet sehr schwach, er befand sich an der Grenze der Sichtbarkeit und der Begleiter war vollständig verschwundeu. Im November hingegen wurde der Komet ohne die geringste Schwierigkeit gesehen und behielt seine Helligkeit durch den ganzen Monat. Es scheint also nach den Beobachtungen zu Nizza, dass der Komet zuerst, vom Anfang September bis zu den ersten Tagen des October, an Helligkeit verloren, und zwar unregelmässig, dann nahm die Helligkeit bis zum November zu, entgegen den Resultaten der Rechnung, welche verlangt, dass die Helligkeit seit dem Datum der Entdeckung stetig abgenommen. (Compt. rend. 1896, T. CXXIII, p. 925.)

Zur Erklärung des Saftsteigens in den Pflanzen hatte Askenasy einen Versuch angegeben, der in unserem Referat über diese Arbeit näher beschrieben ist (vergl. Rdsch. XI, 423). Eine continuirliche Flüssigkeitssäule, welche obeu durch einen trichterförmigen Gipspfropf hindurch verdunstete, konnte eine Quecksilbersäule weit über Atmosphäreudruck heben. Auf Veranlassung des Prof. Nernst hat nun Herr Max Reiuganum die Steighöhe des Quecksilbers unter deu gegebenen Umstäuden theoretisch zu ermitteln versucht. Er kam dabei zu einer Formel für das Verhältniss zwischen Quecksilberhöhe und Dampfdruck, aus welcher zu ersehen ist, dass „die Steighöhe des Quecksilbers in solchem Maasse vom äusseren Dampfdruck an der Gipsschicht abhängig ist, dass wir in ihr ein Instrument von bisher noch nicht erreichter Empfiudlichkeit zur Bestimmung von Dampfdruckerniedrigungen besitzen. Ebeuso wird mau, wenu das Trichterrohr mit einer beliebigen Lösung gefüllt wird, isosmotische Lösuugen bestimmen und ähuliche Fragen auf diesem Gebiete behandeln können". (Wiedemanns Annalen der Physik. 1896, Bd. LIX, S. 764.)

Die internationale Ausstellung zu Brüssel vou 1897 wird auch eiue wissenschaftliche Abtheilung enthalten, die in sieben Klassen getheilt ist: Mathematik und Astronomie, Physik, Chemie, Geologie und Geographie, Biologie, Anthropologie uud Bibliographie. Den Theilnehmern erwächst keine Platzmiethe und werden Preisermässigungen auf den Eisenbahnen bewilligt. — Mit der Ausstellung hat die Regierung eine grosse Reihe von Preisaufgaben verbunden, für deren Prämiirung in der naturwissenschaftlichen Abtheilung 20000 Fr. bestimmt sind. Broschüren mit ausführlichen Augaben stehen Jedermann auf Wunsch bei dem Commissariat général du Gouvernement 17 rue de la Presse in Brüssel zur Verfügung.

Die Pariser Akademie der Wissenschaften hat Herrn Filhol zum Mitgliede der Abtheilung für Anatomie und Zoologie anstelle des verstorbenen Sappey gewählt.

Der Verein für Naturwissenschaften in Braunschweig hat die Herren Professoren Strüver, Waldeyer und H. Kayser zu Ehrenmitgliedern ernannt.

Dr. Jos. Brandl übernimmt die ordentliche Professur der Phamakologie an der thierärztlichen Hochschule in München.

Der Privatdocent Prof. Ludwig Schlesinger in Berlin ist als ausserordentlicher Professor der Mathematik an die Universität Boun berufen.

Der ausserordentliche Professor der Mathematik, Dr. Ludwig Maurer in Strassburg, ist an die Universität Tübingen berufen.

Der Privatdocent der Physik, Dr. H. Du Bois an der Universität Berlin, ist zum ausserordentlichen Professor ernannt wordeu.

Zu Geologen am Museum von La Plata (Argeutinieu) wurden ernannt: Dr. Leo Wehrli, Assisteut am mineralischen Institut iu Zürich uud Dr. Carl Burckhardt aus Basel. Dieselben haben die Aufgabe, die Argentinischen Anden geologisch zu untersucheu.

Dr. Karl Harries hat sich an der Universität Berlin für Chemie habilitirt.

Iu Calcutta starb Dr. F. J. Mouat, Professor der Chemie an der Universität.

Der Botaniker Dr. Paul Taubert ist am 1. Jauuar in Manaos auf einer wissenschaftlichen Forschungsreise gestorbeu.

In Florenz ist der Professor der Physik, Galileo Ferraris, gestorben.

Astronomische Mittheilungen.

Von der bei Mexieo errichteten Sternwarte des Herrn Lowell wird mitgetheilt, dass sich im Nordpolarfleck des Planeten Mars eine dunkle Spalte gebildet hat. In den Jahreu 1892 und 1894 wurde ein ähulicher Vorgaug am Südpolarfleck beobachtet, wenu derselbe iu starkem Abschmelzen begriffen war. Es hatte dort deu Anschein, als ob ein zwischen Gebirgen gelegenes Thal zuerst schneefrei geworden sei, worauf dann nach und nach auch die beiden getrennten Flecke kleiuer wurden und bis auf einen kleinen Rest, oder wie 1894, vollständig verschwanden.

Der periodische Komet Brooks (1889 V = 1896 VI), der am 20. Juui 1896 wiedergefunden wurde, ist noch immer an grösseren Fernrohren leicht sichtbar; seine wirkliche Helligkeit ist also nach dem Perihelduchgang viel bedeutender als in symmetrischer Stellung vor demselben. Das gleiche war auch bei der ersten Erscheiuung der Fall geweseu. Damals wurde der Komet zu Ende des März 1890 unsichtbar, weil er bald nach der Soune unterging. Als er dann im Spätherbst 1890 wieder iu güustigere Stellung gelangte, vermochte ihu Barnard am 36-Zöller der Licksternwarte noch mehrmals, zuletzt am 12. Jan. 1891, zu beobachten. Hoffeutlich gelingen auch in der jetzigeu Erscheinung uoch solche Beobachtungen, was um so eher zu erwarteu ist, als nun der 40zöllige Refractor der Chicagoer Steruwarte demnächst in Gebrauch geuommen werden kaun. Merkwürdiger Weise ist keiner von deu Nebeukometen aufgefundeu wordeu, obschou der eine im Jahre 1889 zeitweilig ebenso hell oder uoch heller erschien als der Hauptkomet: ein schönes Beispiel von der Unberechenbarkeit der Kometeuhelligkeiten.

A. Berberich.

Druckfehler-Berichtigung.

S. 44, Sp. 1, Z. 11 v. u. und S. 56, Sp. 2, Z. 6 v. o. muss es „Berthelot" statt „Berthellot" heissen.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 68.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XII. Jahrg. 27. Februar 1897. Nr. 9.

Ueber eine Methode der Voraussbestimmung des allgemeinen Witterungscharakters längerer Zeiträume.

Von Dr. Wilh. Meinardus in Potsdam.

(Original-Mittheilung.)

Herr Otto Pettersson in Stockholm hat in der Meteorologischen Zeitschrift (1896, Bd. XIII, S. 285 ff.) vor kurzem einen Aufsatz über die Beziehungeu zwischen hydrographischen und meteorologischen Phänomeneu veröffentlicht, über welchen bereits auf S. 29 bis 32 dieses Jahrgangs der „Naturwissenschaftlicheu Rundschau“ ein Referat erschienen ist, worin die Hauptresultate jener bedeutsamen Arbeit Erwähnung gefunden haben. Die vorliegende Mittheilung knüpft an den letzten Theil der Untersuchung Petterssons an, iu welchem die Frage erörtert wird, ob von Jahr zu Jahr Schwankungen in der Temperatur des Golfstroms stattfinden und ob irgend welcher Zusammenhang zwischen diesen Schwankuugen und den klimatischen Verhältnissen der skandinavischen Halbinsel besteht.

Zur Beantwortnng dieser Frage hat der schwedische Gelehrte, iu Ermangelung von fortlaufenden Temperatnrbeobachtungen im Golfstrom selbst, die seit dem Jahre 1874 ausgeführten Wassertemperatnrmessungen an deu drei Stationen Udsire, Hellisö und Ona, die an dem am weitesteu nach Westen vorgeschobenen Küstenstrich Norwegens liegen, benutzt. Nachdem er für jeden Monat des zwanzigjährigen Beobachtungszeitranms ciu aus den Beobachtungen an den drei Stationen combinirtes Monatsmittel der Temperatur berechnet hatte, war er im stande, zwölf Curven zu zeichnen (nämlich für jeden Monat des Jahres eine), an denen er die Temperatnrschwankungen des Golfstromwassers von Jahr zu Jahr erkennen konnte. Ein Vergleich dieser Curven mit den für die Lufttemperatur im mittleren Schweden (Station Örebro) gezeichneten ergab für den behandelteu Zeitraum eine vorzügliche Uebereinstimmung, iusbesondere in den Winter- und Sommermonaten. Um zu ermitteln, ob sich der Parallelismus der Temperaturschwankungen des Golfstromwassers und der Luft auch anf unsere Gegenden erstreckt, habe ich für den Monat Februar die Schwankungen der Lufttemperatnr iu Berlin seit 1874 mit der Februarcurve des Golfstromwassers verglichen und in der That auch hier ein ähnliches Verhalten constatiren können. Es bestätigt sich aus den Petterssouschen Uutersuchungen die schon oft ausgesprochene Vermuthung, dass der Golfstrom nicht nur im Mittel einen bestimmenden Einfluss auf die Temperaturverhältnisse Nordwesteuropas ausübt, wie er am besten auf den Isanomalenkarten zu erkennen ist, soudern auch seine unperiodischen Temperaturschwankungen anf weite Strecken iu unserem Contiuent zur Geltung bringt.

Pettersson hat ferner die zwölf Monatscurven der Wassertemperatur mit einander verglichen und ist dabei der Entdecker folgenden wichtigeu Gesetzes geworden: „Die Temperaturcurven der Meeresoberfläche für die Monate December, Januar, Februar, März und April einerseits nnd für Juli, August, September andererseits zeigen einen ähnlichen Verlauf. Ein Brnch der Continuität findet im October uud November einerseits, im Mai uud Juni auererseits statt, was auf eine durchgreifende Veränderung der Meeresströmungen zu diesen Zeiten des Jahres hindeutet.“ Ein ähnliches Verhalten zeigen auch die Lufttemperaturen im mittleren Schweden. Darau schliesst Pettersson folgende Bemerkung:

„Nach meiner Ansicht wird die Correspondenz der Lufttemperatur mit der Meerestemperatur, sowie die Continnität der letzteren durch ganze Gruppen vou Monaten künftighin die Grundlage abgeben für eine ueue Art von meteorologischen Prognosen.“ „Jedoch werden nur solche meteorologische Phänomene, welche von persistenter Art sind und von dem localen Klima eines Orts weniger beeinflusst werden, in so unmittelbarem Zusammeuhang mit dem thermischen Zustand des Meeres stehen, dass sie Gegenstand der Prognosen werden können.“

Diese Resultate haben die Auregung zu meiner Untersuchung gegeben.

Die Thatsache, dass die Schwankungen der Meerestemperatur an der uorwegischen Küste in den Monaten December bis April gleichsinnig zu sein pflegen, lässt es wünschenswerth erscheiuen, möglichst frühzeitig zu erfahren, iu welchem Siune die Temperatur des Golfstromwassers im December von der vorjährigen abgewichen ist, um daraus einen Schluss ziehen zu können anf den Sinn der Abweichung iu den kommenden Wintermonaten Januar bis April; und ebenso im Sommer. Da nach Pettersson Luft- und Golfstromtemperatnr in enger Beziehung stehen, würde daraus der Charakter des kommendeu Win-

ters bezw. Sommers Nordwesteuropas abgeleitet werden können. Ich beschränke mich im folgenden zunächst auf eine Prüfung der Verhältnisse im Winter. Statt die Abweichung der Wassertemperatur im December an der norwegischen Küste zu ermitteln, kann man unter der Voraussetzung, dass die Lufttemperatur sich ähnlich wie jene verhält, auch die Abweichung der Lufttemperatur an derselben Stelle der Prognose für die kommenden Monate zu grunde legen. Die Temperaturbeobachtungen in Christiansund, das unweit der oben genannten, norwegischen Küstenstationen gelegen ist, werden täglich durch die telegraphischen Wetterberichte der Deutschen Seewarte weit verbreitet. So ist die Möglichkeit gegeben, schon am 31. December zu berechnen, in welchem Sinne die Lufttemperatur in Christiansund im December von der des Vorjahres abgewichen ist.

Die Frage ist nun: Wird in unseren Gegenden die Mitteltemperatur der darauf folgendeu Monate in allen Fällen in gleichem Sinne abweichen wie die Decembertemperatur in Christiansund von der des vorjährigen December, d. h. würde eine Prognose, am 31. December gestellt, 100 Proc. Treffer haben oder wie gross ist die Wahrscheinlichkeit eines gleichartigen Verhaltens?

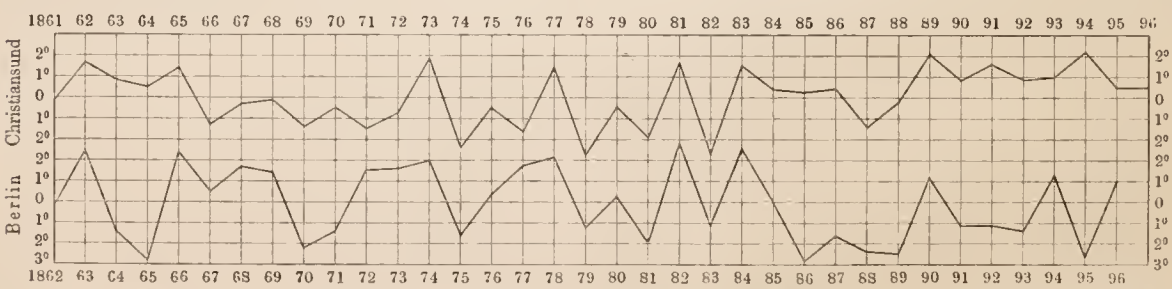
Um diese Frage zu entscheiden, steht für Christiansund ein 35jähriges Beobachtungsmaterial, im Norwegischen meteorologischen Jahrbuch veröffentlicht, zur Verfügung, für Norddeutschland liegen die Veröffentlichungen des königl. Meteorologischen Instituts vor. Ich habe von den zahlreichen Stationen mit langjährigen Beobachtungsreihen in Norddeutschland nur folgende berücksichtigt: Memel, Königsberg, Stettin, Wustrow, Hamburg, Bremen; Bromberg, Berlin, Münster i. W.; Breslau, Leipzig, Erfurt, Kassel, Aachen. Die günstigste Combination für eine Prognosenstellung ist nun, wie sich herausgestellt hat, die, dass man von der Temperatur des November und December in Christiansund einen Schluss zieht auf die Temperatur des ersten Quartals des darauf folgenden Jahres in Norddeutschland. Ich habe deshalb die Mitteltemperatur des November und December in Christiansund einerseits und die des Zeitraums Januar bis März andererseits für jedes Jahr berechnet und untersucht, in wie viel Procent der Fälle ein gleichsinniges Verhalten der Temperaturschwankung von Jahr zu Jahr vorhanden gewesen ist. Diese Procentzahlen gehen also die Wahrscheinlichkeit des Eintreffens einer Prognose, die für das erste Quartal des Jahres gestellt werden könnte. Für die verschiedenen Stationen hat man folgende Procente: Kopenhagen 91, Wustrow 88, Memel, Königsberg, Stettin, Hamburg 85, Bromberg, Berlin 82, Bremen 79, Münster, Breslau 77, Kassel, Aachen 74, Leipzig 71, Erfurt 68.

Aus diesen Zahlen erkennt man, dass man namentlich für die nördlichen, der Küste näher gelegenen Stationen mit einer grossen Wahrscheinlichkeit um Anfang Januar, wenn die Beobachtungen aus Christiansund eingelaufen sind, wird sagen können, ob die Temperatur des kommenden ersten Quartals höher oder niedriger liegen wird als im gleichen Zeitraum des Vorjahres. Es würde indessen wohl werthvoller sein, wenn man für jeden einzelnen Monat des Quartals mit einer grossen Wahrscheinlichkeit das Vorzeichen der Abweichung gegen den gleichen Monat des Vorjahrs würde angeben können. Für die drei Monate ergiebt sich aber eine geringere Wahrscheinlichkeit der Uebereinstimmung mit Christiansunds November- und Decembertemperaturen, wie aus folgender Zusammenstellung hervorgeht:

	Kopenhagen	Königsberg	Berlin	Leipzig	Bremen
Januar	70	65	56	61	62
Februar	85	79	76	70	65
März	85	76	79	74	71
Quartal als Ganzes	91	85	82	71	79

Die Wahrscheinlichkeit der gleichsinnigen Abweichung ist also für Januar am kleinsten, und für März im allgemeinen am grössten, wenn man die Monate für sich betrachtet; übertroffen wird die Wahrscheinlichkeit einzelner Monate bei fast allen Stationen von der des Quartals im ganzen.

Die beiden hier abgedruckten Curven für Christiansund (November und December) und Berlin (Januar bis März) gehen die Temperaturschwankungen von Jahr zu Jahr. Die beiden Null-Linien gelten für die Mitteltemperaturen (2,9° bezw. 1,4° C.). Die Abscissen sind für die beiden Curven um ein Jahr verschieden, da das Ende eines jeden Jahres in Christiansund mit dem Anfang des nächsten Jahres in Berlin verglichen werden soll. Man erkennt, dass die Amplitude der Temperaturschwankungen im allgemeinen an der norwegischen Küste kleiner ist als in dem continental gelegenen Berlin und dass die Grösse der Schwankungen nicht immer in gleichem Verhältniss steht. Aber, worauf es hier vor allem ankommt, der Sinn der Abweichungen von Jahr zu Jahr ist in den meisten Fällen gleich. Uebrigens zeigen die Curven, dass man keine absolute Pro-



gnose stellen kann, d. h. man kann nicht aus den Temperaturverhältnissen in Christiansund schliessen, ob bei uns die Temperatur des ersten Quartals höher oder niedriger sein wird als die normale. Man muss sich auf eine relative Prognose beschränken, die aussagt, ob es wärmer oder kälter sein wird als zur gleichen Zeit im vorigen Jahre, ähnlich, wie es bei der täglichen Prognose häufig der Fall ist, wenn es heisst: die Temperatur wird am nächsten Tage höher oder niedriger sein als am Vortage.

Ich habe nun noch diese Untersuchung auf phänologische Beobachtungen auszudehnen begonnen, und bin auch in dieser Richtung vorläufig zu einem günstigen Resultat gekommen, das ich an anderer Stelle ausführlicher behandeln werde. Es liegen unter anderen die Beobachtungen der königl. Forst-Akademie in Eberswalde vor. Daraus ergiebt sich z. B., dass in dem 19jährigen Zeitraum 1876 bis 1894 mit nur einer Ausnahme das Erscheinen des ersten Blattes an der Rothbuche sich verfrühte oder verspätete, je nachdem im voraufgehenden November und December die Lufttemperatur in Christiansund höher oder niedriger war als im Vorjahr. Ebenso zeigte sich ein Parallelismus der Periode der phänologischen Erscheinungen mit der Temperatur bei anderen Bäumen, so dass auch hier eine Prognosenstellung in Zukunft nicht unmöglich erscheint.

Wie es sich mit der Vorausbestimmung der Temperaturabweichung des Sommers verhält, darüber sind meine Untersuchungen noch nicht zum Abschluss gelangt. Indessen scheint sich für die Wahrscheinlichkeit der Uebereinstimmung mit der norwegischen Küstentemperatur kein so hoher Procentsatz ergeben zu wollen wie für die Wintermonate.

Auf Grund der obigen Auseinandersetzungen darf wohl der Versuch gewagt werden, die Temperaturabweichung des ersten Quartals dieses Jahres, das nun allerdings schon seinem Ende entgegengeht, im Voraus zu bestimmen. Die November- und December-Temperatur 1896 in Christiansund ist gegen 1895 um 0,0° C. abgewichen. Nimmt man an, dass bei uns das erste Quartal 1897 auch um 0,0° C. von dem vorjährigen ersten Quartal abweichen wird, so würde es um etwa einen Grad „zu warm" ausfallen. Da der Januar um etwa 2° unter der Normalen lag, würde demnach Februar und März zusammengenommen, oder auch nur einer von ihnen um so wärmer sein müssen.

Max Verworn: Zellphysiologische Studien am Rothen Meere. (Sitzungsberichte der Berliner Akademie. 1896, S. 1243.)

Während eines viermonatlichen Aufenthaltes am Rothen Meere in einem Fischerflecken, El Tôr, am südlichen Theile der westlichen Sinaiküste, war Herr Verworn bemüht, das auf den Algenwiesen im flachen Meere lebende, zahllose Heer von verschiedenartigen Rhizopoden zu verwerthen zur Fortsetzung seiner früheren Studien über die Bewegung der lebenden Substanz und über die Veränderungen, welche dieselbe unter dem Einfluss künstlich gesetzter Bedingungen erfährt. Als ganz besonders günstige Versuchsobjecte dienten vier Formen: der grosse Orbitolites complanatus mit seinen oft 1,5 cm langen, kernlosen Pseudopodienbüscheln, die etwas kleinere aber erregbarere Amphistegina Lessonii, der sehr träge, durch absolut hyalines Pseudopodienprotoplasma charakterisirte Hyalopus Dujardinii und das durch orangefarbenes Pigment und seine ausserordentlich schnelle Protoplasmabewegung ausgezeichnete, bisher noch nicht beschriebene Rhizoplasma Kaiseri. Einen Theil seiner Beobachtungen hat Verf. bereits an anderer Stelle veröffentlicht, nämlich eine Studie über den körnigen Zerfall und eine über die polaren Wirkungen des galvanischen Stromes (vgl. Rdsch. XI, 371; XII, 60); die jetzt mitgetheilten Beobachtungen beziehen sich auf den Stofftransport und die Reizleitung in den Zellen, den Einfluss der Sauerstoffentziehung auf die Protoplasmaströmung und die erregende und lähmende Wirkung der Reize.

Bei der Bewegung nackter Protoplasmamassen unterscheidet man bekanntlich eine Expansionsphase, bei welcher das Protoplasma eine grössere Oberfläche annimmt und in peripherer Richtung fliesst, und eine Contractionsphase, während welcher die Oberfläche verkleinert wird und das Protoplasma dem Mittelpunkte der Zelle zufliesst. Lässt man nun an einem Orbitolites, z. B. an einer Stelle eines geraden, langen Pseudopodienfadens einen starken, beschränkten Reiz durch einen scharfen Druckschnitt einwirken, so beginnt das Protoplasma von der Schnittfläche des centralen Stumpfes fort centripetal zu fliessen, es geht in die Contractionsphase über, auch wenn die Strömung an der Reizstelle centrifugal gewesen, und ballt sich dabei zu kleinen Tröpfchen zusammen, welche, wenn der Weg kurz ist, das centrale Protoplasma erreichen und sich mit ihm vermischen, bei langem Wege aber sich nach einiger Zeit strecken und mit dem ihnen entgegenkommenden, centrifugalen Strome vermischen.

Um nun auch das Verhalten des peripheren Stumpfes besser verfolgen zu können, schnitt Verf. aus einem geraden, langen, unverzweigten und an allen Punkten gleich dicken Pseudopodium eine Strecke durch zwei scharfe, in grösserer Entfernung von einander ausgeführte Schnitte aus. An beiden Enden des so erhaltenen Stückes bildete sich durch Zusammenfliessen des Protoplasmas ein kleiner Wulst, der am distalen Ende häufig kaum zu bemerken war. Am proximalen Ende schwoll der Wulst immer mehr an und bildete ein Knöpfchen, in welches von der Strecke her immer mehr Protoplasma hineinfloss, während am distalen Ende das gereizte Protoplasma centripetal zu fliessen begann und das von der Strecke her centrifugal fliessende Protoplasma diese Strömung bald mehr und mehr einstellte. Am proximalen Ende bildete sich eine grössere Kugel, in die alles Protoplasma hineinfloss, so dass hier schliesslich ein einziger Tropfen lag, der erst einige kurze Pseudopodien

aussandte und endlich seine Kugelform nicht mehr veränderte. Stets fand der Stofftransport der gereizten Massen in centripetaler Richtung statt. Auf die Hypothese, die der Verf. für diese centripetale Strömung aufstellt, soll hier nicht eingegangen werden.

Ueber die Beziehung des Stofftransportes zur Reizleitung wird darauf hingewiesen, dass beide Erscheinungen scharf von einander zu trennen sind. Die Erregung wird selbst bei maximaler Reizung (Durchschneidung) in den Pseudopodien nur auf die allernächste Umgebung fortgeleitet, und zwar in centripetaler wie in centrifugaler Richtung. Die Erregungsleitung ist bei Orbitolites eine sehr geringe, grösser ist sie bei Amphistegina und Rhizoplasma, während bei einigen Süsswasserrhizopoden, z. B. Difflugia und Cyphoderia, die Erregung sich bedeutend weiter und verhältnissmässig schnell fortpflanzt; der Transport der gereizten Massen bei Orbitolites ist jedoch trotz der kurzen Erregungsleitung ein ziemlich weiter, meistens bis in den Zellkörper hinein. „Es sind also Fortpflanzung der Erregung selbst und Fortschaffung der erregten Protoplasmamassen bei den Rhizopoden zwei verschiedene, von einander getrennte Wirkungen der Reizung."

Die Wichtigkeit des Sauerstoffs für die Bewegung des Protoplasmas hatte Kühne bereits 1864 erkannt, als er beobachtete, dass Amöben und Myxomyceten, die einige Zeit in Wasserstoff sich aufgehalten hatten, bewegungslos waren, an der atmosphärischen Luft hingegen bald wieder anfingen weiter zu kriechen. Um den Einfluss der Sauerstoffentziehung auf die beiden Phasen der Protoplasmabewegung genauer zu untersuchen, beobachtete Herr Verworn die lebhaften Rhizoplasmen im hängenden Tropfen der Gaskammer unter dem Mikroskop. In ihrem reichen Pseudopodiennetz war die Protoplasmaströmung eine sehr lebhafte und in centrifugaler Richtung, so dass sich die Pseudopodien verlängerten und hier und da neue Seitenäste bildeten. Wurde nun durch die Kammer Wasserstoff geleitet, so war in den ersten beiden Stunden keine Veränderung zu sehen; ganz allmälig überwog jedoch die centripetale Strömung, so dass sich die Pseudopodien langsam verkürzten; bald hörte die centrifugale Strömung ganz auf, aber auch die centripetale wurde immer träger und hatte nach $2^1/_2$ Stunden fast ganz aufgehört, so dass auf den Pseudopodien keine Bewegung mehr bemerkbar war. Wurde nach 3 Stunden Luft durch die Kammer gesaugt, so traten schon nach 5 Minuten neue Pseudopodienspitzen aus dem centralen Zellkörper; nach 10 Minuten zeigten sich auch auf den alten Pseudopodien centrifugale Bewegungen, die kleinen Protoplasmaanhäufungen an den Verzweigungsstellen zertheilten sich, indem ihre Substanz theils centripetal, theils centrifugal weiterfloss, und nach $^1/_2$ Stunde hatte das ganze das Aussehen wie am Beginn des Versuches. Die Zeit bis zum Eintritt der Lähmungserscheinungen ist verschieden und hängt von verschiedenen Umständen ab. „Hiernach besteht also die Wirkung der Sauerstoffentziehung darin, dass zunächst die expansorische Phase der Protoplasmabewegung, die Ausstreckung der Pseudopodien, gelähmt wird und später secundär auch die contractorische Phase, die Einziehung der Pseudopodien, so dass sich als Endresultat eine totale Lähmung der Bewegung ergiebt."

In den vorstehend beschriebenen Versuchen hatte sich herausgestellt, dass stärkere, mechanische Reize nur die Contractionsphase erregen, dass hingegen der Sauerstoff unmittelbar nur auf die Expansionsphase wirkte. Es schien daher wichtig, beim Studiren der Reize für das Protoplasma die Wirkungen auf die verschiedenen Phasen streng aus einander zu halten; besonders lag es nahe, zu vermuthen, dass chemische Reize, je nach der sauren oder basischen Natur der wirkenden Substanz, physiologisch antagonistische Wirkungen veranlassen würden. Hierauf bezügliche Versuche mit Kalihydrat, Schwefelsäure und Kaliumsulfat ergaben jedoch, dass alle drei Stoffe in einer Concentration, in der sie überhaupt wirken, contractorische Erregungserscheinungen hervorrufen. Hingegen ergaben Versuche mit thermischen Reizen, dass die beiden Phasen der Protoplasmabewegung von der Wärme in verschiedener Weise beeinflusst werden, indem das Maximum der Erregung für beide in verschiedenen Temperaturhöhen gelegen ist.

Hieraus ergiebt sich eine verschiedene Wirkung niedriger und höherer Temperatur auf die Bewegungsrichtung der Zellen. Zunächst nimmt mit steigender Temperatur die Erregung der Expansionsphase bedeutend schneller zu als die der Contractionsphase, d. h. die Pseudopodien werden immer lebhafter ausgestrahlt und verlängert. Dann beginnt die Erregung der Expansionsphase abzunehmen, während die der Contractionsphase noch steigt. Nachdem der Gleichgewichtspunkt überschritten ist, wird die Differenz zu gunsten der contractorischen Erregung immer grösser, bis diese ihren Höhepunkt ebenfalls überschritten hat und der expansorischen schliesslich auch die contractorische Lähmung folgt. Dann besteht Wärmestarre. Wird nun abgekühlt, so tritt nach 15 bis 20 Minuten wieder Bewegung auf, und zwar, was sehr bemerkenswerth ist, fliesst alles wärmestarr gewesene Pseudopodienprotoplasma centripetal, bis erst allmälig vom centralen Zellkörper her frische, centrifugale Masse auf den Pseudopodien entlang strömen und so wieder zu einer weiteren Ausstreckung der in der Einziehung begriffenen Pseudopodien führen. Das Optimum der Bewegung, bei dem Expansions- und Contractionsphase gleich stark erregt sind, liegt für Rhizoplasma etwa zwischen 30^0 und 32^0, für Amphistegina etwa um 1^0 bis 2^0 höher. Unterhalb dieser Temperatur überwiegt die Expansion, oberhalb die Contraction.

Verf. ist der Meinung, dass die hier beim Wärmereiz experimentell nachgewiesene Ursache für die Umkehr der Bewegungsrichtung mit steigender Intensität des Reizes auch im Gebiet der anderen Reiz-

qualitäten gültig sei, dass auch bei ihuen eine ungleiche Beeiuflussuug der beiden antagonistischen Bewegungsphasen die Umkehr der Bewegungsrichtung veraulasse; „und damit ist die Lösung des letzten, wichtigen Problems iu der allgemeiuen Mechauik der beweguugsrichtenden Reizwirkuugen gegeben. Die Analyse dieser früher so räthselhaften Erscheinungen in jedem einzelnen Falle ist nunmehr bei geuügender Kenntniss der speciellen Factoren eine rein mechanische Aufgabe".

Bengt Lidforss: Zur Physiologie und Biologie der wintergrünen Flora. (Botanisches Centralblatt. 1896, Bd. LXVIII, S. 33.)

Diese „vorläufige Mittheilung" enthält ciue Zusammenfassung einiger zur Zeit der Veröffentlichung noch nicht abgeschlossener Untersuchuugen, die Verf. im botanischen Iustitut des Herrn Stahl in Jena im vergaugenen Winter hegonnen hat und für deren Vollendung voraussichtlich noch die Beobachtuug zweier Vegetationsperioden nothwendig ist. Die bis jetzt gewonuenen Resultate sind aber interessant genug, um in Kürze mitgetheilt zu werden.

Zur „wiutergrünen Flora" im Sinne des Verf. gehören nicht nur diejeuigen Bäume und Sträucher, deren Blätter eine Lehensdauer von mehreren Vegetationsperioden besitzen, sondern auch alle diejenigen krautartigen Pflauzen, hei denen in normalen, d. h. nicht ahnorm kalten Wiutern eine Anzahl der Assimilationsorgane ihre vitaleu Eigenschaften hehalteu. Dahin gehören viele Fettpflauzen, wie Sedum und Sempervivum, Saxifrageeu uud mauche audere Gewächse mit Blattrosetten, wie Bellis pereunis u. a. m. In normalen Wiutern befiuden sich die Blätter dieser Pflanzen in einem ebenso lebenskräftigen Zustaude wie die während mehrerer Vegetatiousperioden ausdauernden Blätter der Stechpalme, des Buchshaumes und der wintergrünen Nadelhäume. Beim Eintritt des Frühlings fangen diese Blätter wieder an zu transpiriren und zu assimiliren, und hehalten in vielen Fälleu ihre vitalen Eigeuschaften noch eine Zeit lang, nachdem die neue Blattgeneration zur Eutwickelung gelangt ist.

Die nähere Untersuchung hat nun ergeben, dass alle diese wintergrünen Blätter, unahhängig von ihrer systematischen Verwandtschaft, in physiologischer Hinsicht gewisse gemeinsame Eigenthümlichkeiten aufweisen. Im ganzen bieten diese Eigenthümlichkeiten eine unverkennhare Analogie mit denjenigen physiologischen Processen, die sich, wie A. Fischer gezeigt hat, im Winter bezw. Spätherbst und Vorfrühling in der Riude der Holzgewächse abspielen (s. Rdsch. V, 654).

Zunächst sind die eigenthümlichen Verhältnisse der Schliesszellen an den Spaltöffnungen der Blätter zu erwähnen. Bekanntlich führen die Schliesszellen der Spaltöffnungen stets Chlorophyllkörner, die sich dadurch auszeichneu, dass sie heständig Stärke enthalten, die auch hei längerem Aufenthalt der Blätter im dunkeln nicht verschwindet. Die Schliesszellen der wintergrünen Blätter sind aber währeud der kalten Jahreszeit fast immer gänzlich stärkefrei. Schon im Decemher ist die Stärke aus ihnen völlig verschwunden. Wie sich durch die mikrochemische Reaction mit Fehliugscher Lösung nachweiseu liess, verwandelt sich die Stärke in Glucose. Dies geht auch aus der Thatsache hervor, dass bei höherer Temperatur Stärke in den Schliesszellen rückgebildet wird. Bringt man gänzlich stärkefreie Winterblätter iu ein geheiztes Zimmer, so kann man in vieleu Fällen schon nach einer Stunde erhebliche Stärkemengen in den Schliesszellen nachweisen. Da die Stärkeregeneration im dunkeln ehenso schnell und ausgiehig stattfiudet wie im Lichte, können die betreffenden Stärkemengen nicht durch Assimilation von Kohlensäure, sondern nur auf Kosten schon vorhaudener Kohlenhydrate entstanden sein. Auch im Riudenparenchym der Holzgewächse verschwindet im Spätherbst die Stärke uud regenerirt sich im Frühling wieder.

Was nun die übrigen grünen Blattzellen (Mesophyllzelleu) anbetrifft, so siud dieselben gleichfalls während der Wintermonate völlig stärkefrei. In ihnen regenerirt sich aber, obwohl sie grosse Meugen von Zucker enthalten, die Stärke nicht, wenu die Temperatur erhöht wird. Die Ursache davon ist nach Verf. in dem Umstande zu suchen, dass deu Mesophyllzellen der wintergrünen Blätter die für eine solche Stoffumbildung nöthigen Meugeu Sauerstoff im Winter nicht zu Gebote stehen. Die Spaltöffuungen der immergrünen Blätter sind nämlich während des ganzen Winters hermetisch geschlossen. (Vergl. Rdsch. IX, 575.) Werden solche Blätter in warmen Zimmern der Insolation ausgesetzt, so dauert es noch Tage, ja Wochen, ehe die Schliesszellen aus einander weichen. Nun hat Stahl gezeigt, dass in Blättern mit geschlosseueu oder durch Cacaohutter verstopfteu Schliesszellen nicht nur die Trauspiration, sondern auch die Assimilation aufhört. Es wird daher begreiflich, warum die Mesophyllzellen der immergrüuen Blätter die ihnen zu Gebote stehende Glucose nicht in Stärke verwandeln können. Führt man den Zellen durch Ritzen der Blätter oder durch Herstellen von Schnittflächen Sauerstoff zu, so kann man dadurch locale Stärkebildung in den Winterblättern hervorrufen. Das abweichende Verhalten der Schliesszellen kaun nur durch die Annahme erklärt werden, dass die Cuticula derselhen den Sauerstoff leichter durchlässt als die Cuticula der übrigen Epidermiszellen.

Bei verwuudeten Blättern heohachtete Verf. auch in den Epidermiszellen, die sich bezüglich der hier in Betracht kommenden Verhältnisse wie die Mesophyllzellen verhalten, eine reichliche Bildung von Stärke. Daraus ergieht sich, dass in den Epidermiszellen der Winterblätter beträchtliche Zuckermengen vorhanden sein müssen. Verf. findet hierin eine Bestätigung der Vermuthung Areschougs, dass die Oberhautzellen der immergrünen Blätter im Winter vielfach als ein Speichergewebe für plastische Reservestoffe functioniren.

Winterblätter von submersen Pflanzen aus Quellen, deren Temperatur während des ganzen Winters kaum unter + 5° C. sinkt, zeigten bei der Untersuchung äusserst reiche Stärkemengen in allen Zellen der Blätter. Dagegen erwiesen sich Blätter einer Myosotis palustris, die einem jährlich zufrierenden Teiche entnommen waren, als gänzlich stärkefrei (aber glucosereich). Ein Schwimmblatt von Veronica Beccabunga aus den erwähnten Quellen zeigte folgende Localisation der Stärke: obere Epidermis (nebst Schliesszellen!) stärkefrei, die oberen Mesophyllschichten stärkearm, die unteren Mesophyllschichten sowie die untere Epidermis strotzend voll von Stärke. „Diese Localisation der Stärke wird leicht begreiflich, wenn man bedenkt, dass die Oberseite des Blattes der kalten Winterluft ausgesetzt war, während dagegen die untere Seite von dem relativ warmen Quellwasser bespült wurde."

Die in vorstehendem mitgetheilten Thatsachen lassen kaum daran zweifeln, dass das Sinken der Temperatur im Winter eine Bedingung der Stärkeauflösung ist. Wie aus Müller-Thurgaus Untersuchungen bekannt ist, wird ja auch das Süsswerden der Kartoffeln, das auf partieller Ueberführung der Stärke in Glucose beruht, durch die Einwirkung niederer Temperaturen von 0° bis + 6° C. hervorgerufen.

Was nun die biologische Bedeutung der winterlichen Stärkeauflösung betrifft, so erinnert Verf. daran, dass nach Fischer die sogenannten Fettbäume (Nadelbäume, Birke, Linde), bei denen sich die winterliche Stärkeauflösung am vollständigsten vollzieht, auch am weitesten in die nördlichen Gegenden vordringen. Fettbildung tritt auch im Rindenparenchym der „Stärkebäume" auf, bei denen die inneren Partien des Stammes die Stärke im Winter nicht verlieren, und ebenso sind im allgemeinen die Mesophyllzellen der wintergrünen Blätter im Winter merklich fettreicher als im Sommer. Dass aber ein fettreiches Plasma gegen Kälte widerstandsfähiger ist als ein fettarmes, lässt sich kaum bezweifeln, wenn man berücksichtigt, dass das Erstarren des Wassers bei Anwesenheit von Oel verzögert wird. Den Nutzen der Glucosebildung aus der Stärke findet Verf. zum Theil darin, dass der Zellsaft dadurch mehr zur Festhaltung des Wassers befähigt, mithin die von den Zellwänden ausgehende Eisbildung wesentlich erschwert wird. F. M.

H. C. Vogel: Die Lichtabsorption als maassgebender Factor bei der Wahl der Dimensionen des Objectivs für den grossen Refractor des Potsdamer Observatoriums. (Sitzungsberichte der Berliner Akademie der Wissenschaften. 1896, S. 1219.)

Durch die Versuche des glastechnischen Institutes zu Jena hat man daselbst erreicht, Objectivgläser für grössere Fernrohre in vorzüglicher Reinheit und mit sehr geringer Färbung herzustellen. Namentlich ist letztere Eigenschaft erforderlich bei Refractoren, welche zur Himmelsphotographie verwendet werden sollen, wie der jetzt in Ausführung begriffene, grosse Refractor für Potsdam. Da eine vollständige Achromasie, eine Vereinigung der optisch und photographisch wirksamsten Strahlen in einem Punkte auch jetzt noch nicht erreichbar ist — auch nicht mit in den Strahlenkegel eingesetzten Correctionslinsen — und da sich auch der Plan, durch ein nach Belieben einzuschaltendes Linsensystem (drei Linsen von mindestens 30 cm Durchmesser) jene Vereinigung der Strahlen zu erzielen, als unvortheilhaft erwies, so beschloss Herr Vogel, ein Doppelfernrohr bauen zu lassen. Das Objectiv des photographischen Refractors erhält 80 cm Durchmesser, das des Leitfernrohres 50 cm, die Brennweiten sind 12 bezw. 12,5 m, also das 15- bezw. 25fache des Objectivdurchmessers. Beide Refractoren übertreffen also an Grösse die jetzt in Deutschland vorhandenen Fernrohre, abgesehen von dem Riesenfernrohre der Berliner Gewerbe-Ausstellung 1896, von dessen Ausnutzung aber nichts bekannt geworden ist.

Bei der Untersuchung der für das Potsdamer Instrument verwendeten Glassorten, die von den Herren Müller, Vogel und Wilsing ausgeführt wurde, ergaben sich längs des Spectrums unstetige Aenderungen der Absorptionswirkung. Aehnliches hatten schon früher Eder und Valenta bemerkt. Das Flintglas für Potsdam erzeugt zwei Absorptionsbänder, deren Mitten bei 437 und 418,6 $\mu\mu$ liegen. Im ganzen wirkt die Absorption auf die brechbareren Spectralregionen weit stärker als auf die optischen. Hier liess das Flint 0,84 und das Crown 0,85 vom auffallenden Lichte durch (berechnet für 100 mm Glasdicke); dagegen war die Durchlässigkeit in der Region von 455 $\mu\mu$ bis 390 $\mu\mu$ im Mittel nur 0,615 für Flint und 0,692 für Crown. In einer Tabelle giebt Herr Vogel für bestimmte Dicken des Objectivs (D, im allgemeinen etwa $\frac{1}{6}$ bis $\frac{1}{7}$ des Objectivdurchmessers) die Intensität des durchgehenden Lichtes in Einheiten des auffallenden (I), mit Berücksichtigung der Absorption allein (A) und von Absorption und Reflexion zusammen ($A + R$), sowohl für die optischen als für die chemisch wirksamsten Strahlen. Im folgenden geben wir einen Auszug aus dieser Tabelle:

D	$I(A)$		$I(A+R)$	
	opt.	chem.	opt.	chem.
4 cm	0,93	0,84	0,77	0,69
8	0,87	0,71	0,72	0,58
12	0,82	0,60	0,67	0,49
16	0,76	0,50	0,63	0,41
20	0,71	0,43	0,59	0,35
24	0,67	0,36	0,55	0,29
28	0,62	0,30	0,52	0,25
32	0,58	0,25	0,48	0,21
36	0,55	0,21	0,45	0,18
40	0,51	0,18	0,42	0,15

Bei dem Potsdamer 80 cm-Objectiv ist die Dicke $D = 12$ cm anzunehmen; hier geht also durch Absorption und Reflexion die Hälfte des das Objectiv treffenden Lichtes verloren. Immerhin wird das Fernrohr, verglichen mit dem photographischen 34,4 cm-Refractor, dessen Objectiv zwei Drittel des Lichtes durchlässt, die vierfache Lichtstärke gehen, was einem Gewinn von 1,5 Grössenklassen entspricht. Der Vergleich mit dem Schröderschen Refractor (29,8 cm Oeffnung), an dem die spectrographische Untersuchung der Bewegung der Sterne längs der Gesichtslinie ausgeführt worden ist, fällt noch günstiger aus. Die Zahl der Sterne, die mit gleicher Genauigkeit in bezug auf ihre radiale Bewegung untersucht werden können, wächst damit auf etwa 400, oder das Achtfache der früheren Zahl.

Ein Objectiv von 100 cm Oeffnung würde im Vergleich zum 80 cm-Refractor nur noch 0,3 bis 0,4 Grössen mehr geben; diese Mehrleistung steht aber in keinem Verhältniss zu den Mehrkosten der Construction und Aufstellung. Die Wahl der Dimensionen des neuen Fernrohres erscheint damit unter Berücksichtigung des Potsdamer Klimas wohlbegründet. A. Berberich.

Ad. Schmidt: Die Vertheilung des erdmagnetischen Potentiales inbezug auf beliebige Durchmesser der Erde. (Terrestrial magnetism. 1896, Vol. I, p. 18.)

In einer kürzlich veröffentlichten Arbeit: Ueber die Isanomalen des erdmagnetischen Potentiales hatte von Bezold gezeigt (Rdsch. X, 325), dass die Mittelwerthe, welche das magnetische Potential auf den einzelnen Parallelkreisen annimmt, mit grosser Annäherung dem Sinus der geographischen Breite β proportional verlaufen. Bezeichnet V_n das normale Potential, R den Erdradius, so ist: $V_n : R = K \,.\, sin\,\beta$. Für die Epoche 1880,0 ist $K = 0{,}330\ \mathrm{cm^{-1/2} g^{1/2} s^{-1}}$, während die mittlere Abweichung der Function $K \,.\, sin\,\beta$ von $V_n : R$ nicht grösser ist als $\pm 0{,}0029\ \mathrm{cm^{-1/2} g^{1/2} s^{-1}}$.

Der Verf. legt sich nun die Frage vor, ob die Rotationsaxe der Erde in dieser Hinsicht vor ihren übrigen Durchmessern ausgezeichnet ist, oder ob bei einem anderen Durchmesser die Abweichungen vielleicht noch geringer ausfallen. Diese Frage wird theoretisch untersucht. Die am Schlusse der Arbeit gegebene Tabelle giebt das Resultat der Entwickelungen des Verf. wieder. Dieselbe lässt fünf Minima in der Grösse der oben erwähnten Abweichung erkennen für fünf verschiedene Durchmesser, von denen keiner weder mit der magnetischen noch mit der geographischen Axe der Erde zusammenfällt. Es kann daher aus der geographischen Vertheilung der Werthe des erdmagnetischen Potentiales kein Argument zu Gunsten der Annahme hergeleitet werden, dass der Haupttheil der erdmagnetischen Kraft in irgend einer Beziehung zur Rotation der Erde steht. Natürlich darf dieser Satz nicht umgekehrt werden. Auch beweist der Ausfall der Untersuchung des Verf. nichts gegen die Möglichkeit einer solchen Beziehung.

G. Schwalbe.

A. Bock: Ueber die Dampfspannung an gekrümmten Flüssigkeitsoberflächen, ein Theorem von Lord Kelvin. 44 S. (Programm zum Jahresbericht der Realschule Rothenburg o. T. 1895/96.)

Aus einfachen Betrachtungen der Thermodynamik hat Lord Kelvin vor längerer Zeit den Schluss gezogen, dass die Spannung des gesättigten Dampfes in Berührung mit der betreffenden Flüssigkeit durch die Gestalt der freien Oberfläche derselben beeinflusst wird. Und zwar ist dieselbe über einer concaven Grenzfläche etwas kleiner, über einer convexen etwas grösser als über einer Grenzebene, wobei selbstverständlich überall gleiche Temperatur vorausgesetzt wird. Diese Thatsache erklärt sich aus der Verschiedenheit der Molecularkräfte an den eben genannten Oberflächen, da hierdurch die Arbeit der Verdampfung in den einzelnen Fällen verschieden ist. Jedoch sind die Spannungsunterschiede nur gering. Nehmen wir als Beispiel gesättigten Wasserdampf bei einer Temperatur von etwa 20°. Ist p_0 die Spannkraft über einer ebenen Grenzfläche, p diejenige über einer Wasserkugel vom Radius r, so ist:

$$p = p_0 + \frac{2\,T\sigma}{s} \cdot \frac{1}{r}.$$

Hierin ist T die Oberflächenspannung (7,6 mg pro Millimeter), σ die Dampfdichte (0,000017) auf Wasser bezogen, s das specifische Gewicht des Wassers = 1. Bei einer Kugel von 1 mm Radius ist der Spannungsunterschied gleich der Höhe einer Wassersäule von 0,0003 mm. Derselbe nimmt aber mit abnehmendem Radius zu und beträgt für Kugeln, deren Radien den Lichtwellen gleichkommen: 0,7 bis 1,2 mm.

Da anzunehmen ist, dass in den Wolken und im Nebel so kleine Tröpfchen sich finden, so schien es nicht unmöglich, bei Versuchen mit derartigen Dampfgebilden experimentell die Folgerungen der Theorie mit der Erfahrung zu vergleichen.

Zu diesem Zwecke wurde ein Dampfstrahl untersucht, welcher aus einem grösseren Siedegefäss durch eine enge Oeffnung ausströmte. Bei geeigneter Beleuchtung zeigt derselbe, von der Oeffnung aus gerechnet, eine Reihe von Zonen verschiedener Färbung und zwar eine durchsichtige Zone, und dann blau, grün, gelb und roth gefärbte Zonen. Die Färbungen rühren von der Beugung des Lichtes her. Man kann aus denselben schliessen, dass der Strahl kleine Wasserkugeln enthält, deren Radien von der Grössenordnung der Lichtwellen sind und von der Oeffnung aus mehr und mehr wachsen.

Der Dampfstrahl wurde durch das von einer polirten Stahlkugel ausgehende Licht beleuchtet. Es entstanden dabei schöne Beugungsringe, deren scheinbare Radien beobachtet wurden. Hieraus liessen sich die Radien der kleinen Wasserkugeln berechnen. Sie lagen zwischen 1 bis 2 Tausendstel Millimeter. Gleichzeitig wurden die Temperaturen der entsprechenden Stellen des Dampfstrahls festgestellt, welche mit der Entfernung von der Oeffnung schnell abnehmen. Bei Kenntniss dieser beiden Grössen kann man die Spannkraftsveränderungen im Vergleich zur normalen Spannung berechnen.

Dieselben stimmen mit Versuchen überein, welche R. v. Helmholtz (Rdsch. I, 391; II, 384; V, 419) in anderer Weise über den Satz von Lord Kelvin angestellt hat, und können daher als eine weitere experimentelle Bestätigung desselben angesehen werden.

R. v. Helmholtz hat ferner nachgewiesen, dass Färbungen des Dampfstrahls durch verschiedene Agentien: Temperaturerniedrigungen, elektrische Convectionsströme, Einführung von Staub haltender Luft und von Säuredämpfen hervorgebracht werden. Der Verf. hat die letzte Einwirkung eingehender untersucht. Ein Zusatz von Säuren zu Wasser setzt bekanntlich die Spannkraft des Dampfes herunter. Wenn daher an eine Stelle des Dampfstrahls Luft mit Säuredämpfen eingeblasen wird, so hört von dort an die weitergehende Condensation auf, die Kugeln behalten ihre Grösse und die Färbung bleibt ungeändert.

Weitere Versuche wurden in der Weise angestellt, dass ein Luftstrom, durch Salzsäure geleitet, in den Dampfstrahl am Anfang desselben eingeführt wurde. Je nach der Concentration der Säurelösung ist dann die Färbung des Dampfstrahls verschieden und es verhalten sich die Concentrationen wie die umgekehrten Werthe der Wellenlänge der betreffenden Farben. Auch diese Erscheinung findet eine Erklärung in dem oben angeführten Satze, wenn man berücksichtigt, dass die Anwesenheit der Säure die Spannkraft heruntersetzt (um so mehr, je concentrirter sie ist) und zwar gerade in dem Maasse, dass sich Wasserkugeln bilden können, deren Radien den betreffenden Wellenlängen gleich sind.

A. Oberbeck.

Rich. Abegg: Dielektricitätsconstanten bei tiefen Temperaturen. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1897, Bd. LX, S. 54.)

J. A. Fleming und James Dewar: Ueber die Dielektricitätsconstante flüssigen Sauerstoffs und flüssiger Luft. (Proceedings of the Royal Society. 1896, Vol. LX, p. 358.)

Von zwei verschiedenen Gesichtspunkten aus sind in jüngster Zeit Messungen von Dielektricitätsconstanten bei sehr tiefen Temperaturen ausgeführt worden. Die eine im physikalisch-chemischen Institut zu Göttingen bezweckte, von der Erfahrung ausgehend, dass die Dielektricitätsconstanten (D) flüssiger Isolatoren einen negativen Temperaturcoefficienten besitzen, also mit sinkender Temperatur wachsen, die D solcher Stoffe bei grösserer Kälte zu messen, die schon bei gewöhnlicher Temperatur grosse Werthe zeigen, um zu sehen, ob man so zu Werthen kommen könnte, die sich der auffallend grossen D des Wassers (80) nähern. Die andere Untersuchung bildete die Fortsetzung einer Reihe von Experimenten, welche die englischen Physiker zur Ermittelung der Eigenschaften und physikalischen

Constanten des flüssigen Sauerstoffs und der flüssigen Luft, also bei den tiefsten, bisher in physikalischen Experimenten angewandten Temperaturen, ausgeführt haben.

Die Versuche des Herrn Abegg wurden mit Condensatoren angestellt, die neben einem Thermometer in der zu untersuchenden Flüssigkeit standen. Die tiefen Temperaturen wurden durch Kältemischungen aus fester Kohlensäure und Aether erzeugt und erwiesen sich, so lange feste Kohlensäure vorhanden war, fast absolut constant. Die Zwischentemperaturen zwischen der tiefsten der Kältemischung und der Zimmertemperatur wurden in der Weise hergestellt, dass man die Röhre mit der Flüssigkeit aus der Kältemischung hob, bis zur Zimmertemperatur sich erwärmen liess und dann wieder in die Kältemischung tauchte, die nun ein etwas höheres Temperaturminimum ergab. Bei einigen Flüssigkeiten wurde neben D auch ihre Leitfähigkeit gemessen, um über die Aenderung derselben mit der Temperatur einige Daten zu gewinnen. Untersucht wurden Toluol, Aether, Amylalkohol, Aceton, Aethylalkohol und eine Mischung aus 10 Vol. Aethylalkohol und 1 Vol. Wasser; die tiefsten Temperaturen, bei denen Messungen der D gemacht sind, lagen zwischen $-75{,}2^0$ und $-87{,}4^0$.

Die Messungen ergaben um so grössere Temperaturcoefficienten der D, je grösser die D der Flüssigkeiten wurden, „oder, was damit verbunden zu sein scheint, je grösser die Abweichungen der D von dem Quadrat der Brechungsexponenten für lange Wellen (Maxwellsches Gesetz) sind. Offenbar werden also bei immer tieferen Temperaturen diese Abweichungen noch weiter zunehmen". Bei Aether, Amyl- und Aethylalkohol, wie dessen Mischung mit Wasser zeigte sich eine ziemlich gleiche Proportionalität zwischen dem Temperaturcoefficienten von D und D, so dass man für diese die D beim absoluten Nullpunkt ermitteln, und mit diesem Werthe die D für höhere Temperaturen berechnen konnte. Die so berechneten Werthe waren in ziemlich guter Uebereinstimmung mit den beobachteten. Die höchsten beobachteten D waren bei Toluol 2,51, bei Aether 6,86, bei Amylalkohol 29,1, bei Aceton 34,5, bei Aethylalkohol 44,3 und bei der Alkoholwassermischung 56,6. — Für absoluten Alkohol ergiebt die Rechnung $D = 80$ (wie beim Wasser) bei -196^0 und für die untersuchte wässerige Mischung bei -160^0.

Das Tolnol, eine Flüssigkeit, die annähernd dem Maxwellschen Gesetze gehorcht, zeigte deutlich ein ganz anderes Verhalten; sein Temperaturcoefficient zwischen $+16^0$ und -80^0 war fast eben so gross wie bei mittleren Temperaturen; „eine Veränderlichkeit desselben mit der Temperatur war höchstens in entgegengesetzter Richtung wie bei den anderen, nach dem Maxwellschen Gesetze anomalen, untersuchten Stoffen zu constatiren". — Die Alkoholwassermischung gestattete eine Berechnung der „imaginären" D des Wassers, welche mit der obigen Regel übereinstimmte und für -80^0 zu einer D von 137 führte.

„Die vorliegende Untersuchung hat gezeigt, dass man sich durch genügende Temperaturerniedrigung ohne Zweifel in den Besitz von Flüssigkeiten, d. h. Lösungsmitteln setzen kann, deren D von der Grösse derjenigen des Wassers ist. Da nun, wie Nernst gezeigt hat, die dissociirende Kraft der Lösungsmittel offenbar in naher Beziehung zu ihrer D steht, so wäre es von ungemeinem Interesse, die dissociirende Kraft solcher tief abgekühlter Lösungsmittel mit der des Wassers bei gewöhnlicher Temperatur zu vergleichen." — Zur Weiterführung dieser Versuche wäre es sehr erwünscht, wenn dem Institute Apparate zur Darstellung grösserer Mengen flüssiger Luft zur Verfügung ständen.

Dass solche Apparate den englischen Forschern zur Verfügung stehen, ermöglichte ihnen, die Dielektricitätsconstante des flüssigen Sauerstoffs und der flüssigen Luft zu messen. Sie bedienten sich hierzu eines kleinen Condensators aus 17 Aluminiumplättchen, der abwechselnd in das flüssige Gas getaucht, oder in das über der Flüssigkeit befindliche, gleich tief abgekühlte Gas gehoben wurde. Auf die Ausführung der Messungen soll hier nicht weiter eingegangen werden; das Resultat war, dass die D des flüssigen Sauerstoffs bei -182^0 $= 1{,}493$ gefunden wurde, wenn die des gasförmigen gleich 1 gesetzt wird. Da die Herren Liveing und Dewar schon früher den Brechungsexponenten des flüssigen Sauerstoffs bestimmt hatten (Rdsch. IX, 23), konnte nun ermittelt werden, dass diese Flüssigkeit dem Maxwellschen Gesetze folgt, denn das Quadrat des Brechungsindex (1,2181) ist gleich 1,4837, also ziemlich nahe dem gefundenen D. Für flüssige Luft (die im wesentlichen flüssiger Sauerstoff ist, da der verflüssigte Stickstoff sehr bald entweicht) wurde $D = 1{,}495$ gefunden.

In dem kleinen Condensator, der zu den vorstehenden Messungen diente, wurden die Aluminiumplättchen an den Rändern durch Glasstückchen aus einander gehalten; 1 Proc. der Condensatoroberflächen hatte somit Glas als Dielektricum. Dies veranlasste die Verff., die Aenderung der D von Glas, paraffinirtem Papier und Glimmer bei der Abkühlung auf -182^0 zu bestimmen; sie fanden eine merkliche Abnahme von D und zwar bei einigen Proben Crownglas um 21,4 Proc. und beim paraffinirten Papier um 28,4 Proc. Der Einfluss sehr niedriger Temperaturen auf die D und die specifischen Widerstände der hauptsächlichsten Dielektrica sollen systematisch untersucht werden.

Georg Brion: Ueber den Uebergang der Kohle aus dem nichtleitenden in den leitenden Zustand. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1896, Bd. LIX, S. 715.)

Während die graphitischen Kohlen die Elektricität leiten, sind sämmtliche feste Kohlenstoffverbindungen ebenso wie Diamant, reine Holzkohle und Steinkohle Nichtleiter. Da man nun aus der Leuchtgas- und Glühlampenfabrikation weiss, dass alle verkohlten Substanzen leitend werden, wenn sie unter Luftabschluss einer sehr hohen Temperatur ausgesetzt werden, schien es dem Verf. von Interesse, zu untersuchen, bei welcher Temperatur und in welcher Weise dieser Uebergang der Kohle aus der nichtleitenden in die leitende Modification stattfindet.

Als Material für die Versuche wurde Cellulose- und Bambusfaser verwendet — Papier erwies sich als zu inhomogen und brüchig —; das Erhitzen musste, um gleichmässig zu sein, in einem Muffelofen vorgenommen werden, dessen höchste Temperatur aber nur 1060° C. erreichte. Die Widerstandsmessung am Faden erfolgte in der Weise, dass man, unabhängig von den Contactwiderständen, das Potentialgefälle zwischen zwei Punkten des Fadens bestimmte, wie in der Abhandlung ausführlich dargelegt ist; die Temperaturmessung geschah mit dem Chatelierschen Platin-Platinrhodium-Element. Die zu untersuchenden Fasern wurden in Kohlenpulver eingebettet, von einer CO_2-Atmosphäre umgeben, im Ofen langsam auf schwache Rothgluth erhitzt und 10 Stunden lang ausgeglüht; aus dem Ofen genommen, waren die Kohlenfäden nicht leitend und konnten beliebig plötzlichen Temperaturerhöhungen ausgesetzt werden.

Es wurden nun die Kohlenfasern 15 bis 20 Min. im Ofen gleichmässig erhitzt, schnell herausgezogen, ihr Widerstand gemessen und dann einer höheren Temperatur ausgesetzt. Hierbei zeigte sich, dass der Uebergang in den leitenden Zustand ausserordentlich rasch vor sich geht. So hatte z. B. Bambusfaser bei 735° einen Widerstand von 10400 S.-E., bei 780° von 970, bei 800° 345, bei 820° 147 und bei 1060° 37. Höhere Temperaturen konnten nicht verwendet werden, doch ist aus den Zahlen zu sehen, dass die Widerstandsabnahme bei höheren Temperaturen immer kleiner wird und sich einem Grenzwerthe nähert.

Fasern, welche etliche Zeit nach dem Erkalten gemessen wurden, zeigten grösseren Widerstand als unmittelbar nach dem Ausglühen. Eine Gasocclusion konnte hierbei ausgeschlossen werden durch Parallelversuche unter Petroleum und in Luft und wegen der Einflusslosigkeit der Dauer des Erhitzens. Es schien sich vielmehr um eine Modification zu handeln, die wahrscheinlich schon während der Abkühlung eintritt; und in der That konnte dadurch, dass man die Kohlefasern im Ofen selbst langsam abkühlen liess, gezeigt werden, dass der Widerstand während der Temperaturabnahme ausserordentlich schnell zunimmt. Bei mehrmaliger Wiederholung der Versuche stellte sich heraus, dass der Widerstand der Fasern bei den verschiedenen Temperaturen nur von der höchsten erreichten Temperatur abhängt und durch mehrmaliges Erhitzen unterhalb derselben nicht gesteigert wird. Die Zeit des Erhitzens, welche auf die Vorgänge während der Abkühlung ohne Einfluss war, erwies sich insofern nicht gleichgültig, als die Faser immerhin eine gewisse Zeit braucht, um auf den der betreffenden Temperatur entsprechenden Widerstand zu sinken.

Als Hauptresultat seiner Untersuchung bezeichnet Verf., dass der Uebergang der Kohle aus der nichtleitenden in die leitende Modification ausserordentlich schnell vor sich geht, und zwar in gleicher Weise bei allen untersuchten Materialien; dass aber mit dem Erkalten ein Rückbildungsprocess eingeleitet wird, der zuerst schnell, dann immer langsamer vor sich gehend, etliche Tage, ja sogar Wochen fortdauert. Diese Rückbildung ist um so ausgesprochener, je niedriger die höchste, erreichte Temperatur war, je schlechter also die Kohle von Anfang an leitete. Der Widerstand der Kohle wird kleiner mit wachsender, höchster Temperatur, der sie ausgesetzt war, mit abnehmender Zeit, die seit dem Erhitzen verflossen ist, und mit steigender Temperatur, bei der sich die Faser befindet.

A. Leduc: Ueber die Dichten des Stickstoffs, des Sauerstoffs und des Argons, und über die Zusammensetzung der atmosphärischen Luft. (Compt. rend. 1896, T. CXXIII, p. 805.)

Die Entdeckung des Argons machte eine Neubestimmung der Atomgewichte, Molecularvolume und vor allem der Dichte des Stickstoffs nothwendig, über welche Herr Leduc früher einige numerische Daten veröffentlicht hatte (Rdsch. V, 592). Bei der Wiederholung der Messungen wurde besondere Sorgfalt auf die Darstellung und Reinhaltung der Gase verwendet, und so wurde der Stickstoff auf chemischem Wege aus vier verschiedenen Verbindungen gewonnen, der Sauerstoff durch Zerlegung des krystallinischen übermangansauren Kali und durch Elektrolyse; die Dichte des Argons, dessen Stetigkeit in der Atmosphäre Verf. nach den Messungen von Sehloesing fils bestätigt gefunden, wurde aus der Dichte des chemischen und der des atmosphärischen Stickstoffs berechnet.

Als Resultat der neuen Messungen giebt Herr Leduc das Gewicht eines Liters dieser drei Gase bei 0° unter dem normalen atmosphärischen Druck von Paris wie folgt an: Sauerstoff = 1,4293 g, Stickstoff = 1,2507 g und Argon = 1,780 g.

Die Zusammensetzung der getrockneten, von Kohlensäure u. s. w. befreiten Luft ist eine grosse Reihe von malen bestimmt worden, und dabei wurde gefunden, dass sie im Mittel 0,232 ihres Gewichtes Sauerstoff enthält; aus dem Verhältniss der Dichten von Sauerstoff und atmosphärischem Stickstoff ergiebt sich die Zahl 0,23208. Andererseits muss man die 0,768 des atmosphärischen Stickstoffs nun in Stickstoff und Argon zerlegen, welch letzteres 0,0119 des atmosphärischen Stickstoffs ausmacht. Man erhält sonach für die Zusammensetzung der atmosphärischen Luft folgende Zahlen:

	Stickstoff	Sauerstoff	Argon
dem Gewichte nach	75,5	23,2	1,3
dem Volumen nach	78,06	21,0	0,94

Ruttger Sernander und Knut Kjelmark: Eine Torfmooruntersuchung aus dem nördlichen Nerike. (Bulletin of the geological institution of the university of Upsala. 1895, Vol. II, Part. 2, p. 240.)

Gustaf Hellsing: Ueber Structur und Entwickelung des Torfmoors Stormur in Gestrikland. (Ebenda, S. 345.)

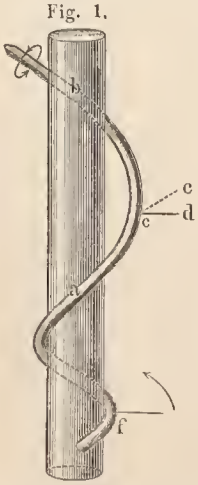
Etwa 40 m über dem Meere liegt in dem nördlichsten Theile der schwedischen Provinz Nerike das Gottersätermoor. In sehr sorgfältiger Weise haben die Verff. die verschiedenen Schichten desselben und deren überraschend reiche Flora untersucht. Auf Grund dieser Feststellungen lassen sie vor den Augen des Lesers die Lebensgeschichte dieses Torfmoores vorüberziehen, und lehren ihn die Veränderungen kennen, welche während dieser Zeit Klima und Flora erlitten haben.

Wie das Becken des soeben erwähnten Gottersätermoors, so war auch dasjenige des Stormurs einst eine Meeresbucht; jetzt liegt das Moor an 20 m über dem Meeresspiegel. Auch hier giebt der Verf. auf Grund seiner sorgfältigen Untersuchungen über die in verschiedenen Schichten begrabenen Floren eine Geschichte desselben. Branco.

R. Kolkwitz: Beiträge zur Mechanik des Windens. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. Bd. XIII, S. 495.)

In die Theorie des Windens der Schlingpflanzen hatte Schwendener 1881 die Greifbewegung eingeführt. Die Wirkungsweise derselben kann aus nebenstehender Skizze ersehen werden.

Fig. 1.



Wenn der Sprossgipfel infolge seiner revolutiven Nutation, d. h. der Herumbewegung in einer Trichterebene mit der Stütze in Berührung kommt, so beginnt in dem schiefstehenden Bogen *acb* eine Spannung, welche in dem Maasse sich verstärkt, als der Spross bei *b* wegen der Nutation in die Stütze hineinzudringen sucht. Das geht natürlich nicht, und die Wirkung wird sich in einem Heranziehen des Sprossendes bei *a* an die Stütze und einem Tordiren desselben äussern. Infolge der Torsion wird z. B. eine feine, in den Spross gesteckte Glasnadel *cd* in die Lage *ce* kommen. Hört dann nach Verlauf von ¼ bis ½ Stunde die Spannung infolge der weiter fortschreitenden Nutation auf, so dreht die Nadel sich wieder zurück, aber nicht ganz zu ihrer alten Stelle, und ebenso ist ein Theil der Krümmung bei *a* bleibend geworden. Das Sprossende ist bei *b* mit der Stütze wieder ausser Contact getreten und erst nach zwei Stunden etwa wiederholt sich derselbe Vorgang.

So erklärt sich Schwendener, wie einmal durch die Störung der Nutation die Concavität der Stütze zugekehrt bleibt, andererseits die Windungen nach und nach bleibend werden. Die Torsion wird auch einiges dazu beitragen, die Concavität nach der Stütze zu kehren, zumal sie noch verstärkt wird durch Drehungen in tiefer liegenden Stengelpartien, in denen durch Anpressen an die Stütze (wegen der aufrichtenden Wirkung des Geotropismus) ebensolche, aber noch weit ausgiebigere Torsionen stattfinden. So stellte Herr Kolk-

witz fest, dass eine bei *f* hineingesteckte Glasnadel sich in der Richtung des Pfeiles so lange dreht, bis sie mit der Stütze in Berührung kommt und (nach etwa 24 Stunden) abbricht, wenn sie fein genug ist. Diese Torsionen äussern sich auch nach oben hin und bewirken, dass während des Drückens bei *b* der Spross in der Richtung des Kreispfeiles auf der Stütze auch rollt. Nach Verf. sind die Drehungen so stark, dass sie bei einer 3 m hohen Winde etwa 18000° betragen. Die Bewegung der Nadel bei *c* unterscheidet sich von der bei *f* dadurch, dass sie theilweise wieder zurückgeht, während sich die Nadel bei *f* continuirlich in derselben Richtung dreht, bis die betreffende Stengelparthie ausgewachsen ist. Nach Schwendener und Verf. ist ohne diese Drehungen kein Winden möglich.

Wortmann übte an der Schwendenerschen Greifbewegung dadurch Kritik, dass er Pflanzen beobachtete, welche als Stütze einen Faden oder eine Glascapillare umwanden. Er sagte sich, dass unter diesen Umständen das Greifen sehr erschwert sein müsste und trat auf Grund seiner Beobachtungen Schwendener entgegen. Indessen findet nach Herrn Kolkwitz auch hier das oben gesagte Anwendung, nur kommt noch ein weiterer Factor hinzu, nämlich die gleichgerichtete Torsion.

Wie aus der Skizze zu ersehen ist, erfolgt die vorher besprochene Torsion immer im umgekehrten Sinne der Windungsrichtung. Dabei ist es gleich, ob die Pflanze rechts- oder linkswindend ist, immer wird eine hineingesteckte Glasnadel nach oben herum, der Stütze zu, gedreht.

Wenn aber ein Sprossende weit über die Stütze hinausragt, so tordirt es sich von selbst, ohne dass äussere Kräfte einwirken, im Sinne der Windungsrichtung. Bei um Fäden schlingenden Pflanzen kommen nun, weil so gut wie keine Stütze vorhanden ist, diese gleichsinnigen Drehungen, welche die Sprossglieder oft stark wie Schnüre drillen, deutlich zur Geltung und verwandeln die vorher durch das Greifen entstandenen, gegenläufigen Torsionen in gleichläufige.

Verf. glaubt nun, dass die gleichsinnigen Drehungen auch zur Geltung kommen, wenn die Stützen dicker sind, nur treten sie nicht deutlich hervor. Schiebt man nämlich in solchen Fällen die jüngsten Windungen über die Stütze empor, so beginnen nach der Geradestreckung sofort diese gleichsinnigen Drehungen.

Drillt man ein wendeltreppenförmig gebogenes Bleirohr gleichsinnig, so werden die Windungen enger; es ist demnach wahrscheinlich, dass die gleichsinnigen Drehungen dazu dienen, die Schlingpflanzen fester an die Stütze anzudrücken. Charles Darwin hatte die Vorstellung, dass diese Torsionen dazu dienten, lang überhängende Sprossenden fester zu machen.

Literarisches.

E. Bade: Das Süsswasseraquarium. Geschichte, Flora und Fauna des Süsswasseraquariums, seine Anlage und Pflege. 530 S. gr. 8°. (Berlin 1896, Pfenningstorff.)

Nach einem kurzen, einleitenden Abschnitt über die Geschichte und den Werth der Aquarienliebhaberei behandelt Verf. zunächst das Aquarium selbst, die üblichsten Formen desselben, seine Durchlüftung, Heizung, Einrichtung und Besetzung, bespricht dann die besonders für Aquarienzucht geeigneten Pflanzen und Thiere nach Bau, Entwickelung und Lebensweise und erörtert zum Schluss die bei der Pflege des Aquariums zu berücksichtigenden Verhältnisse, namentlich auch den Versandt der Thiere und die Verhütung und Behandlung von Krankheiten.

Die beiden hauptsächlichen, die Flora und Fauna des Aquariums behandelnden Abschnitte sind nach verschiedenen Rücksichten angeordnet. In dem botanischen Theile sind die Pflanzen ohne Rücksicht auf ihre Verwandtschaft in fünf Gruppen der Schwimmpflanzen, untergetauchten Pflanzen, Pflanzen mit Schwimmblättern, Sumpfpflanzen und Pflanzen zur Besetzung des Felsens vertheilt. Mag man nun in einem Buche, welches wie das vorliegende, nur an Aquarienbesitzer sich wendet und deren praktische Bedürfnisse im Auge hat, sich mit dieser Eintheilung einverstanden erklären — wenn schon dieselbe es mit sich bringt, dass nahe verwandte Arten vielgestaltiger Pflanzengattungen, wie z. B. die Pontederia-Arten, an ganz verschiedenen Stellen zur Besprechung gelangen —, so sollte doch innerhalb einer jeden dieser Gruppen eine wissenschaftliche Gruppirung der einzelnen Pflanzen inne gehalten werden, und nicht auf eine Monokotyle (Hydrocharis) zwei Dikotylen (Aldrovandia, Utricularia), dann wieder eine Monokotyle (Trianea), eine Filicine (Salvinia), dann wieder mehrere Monokotylen (Pontederia, Pistia, Lemna), darauf zwei Lebermoose (Riccia) und endlich die der Salvinia verwandte Azolla folgen. In der zoologischen Abtheilung des Buches ist die systematische Reihenfolge gewahrt, und abgesehen von der wissenschaftlich nicht haltbaren Gruppe der Entozoen ist gegen die Anordnung nichts einzuwenden. Wohl aber sind einige Angaben im Text nicht völlig den neueren Anschauungen entsprechend, so die Bezeichnung des Bauchpanzers der Schildkröten als „Brustbein“ (S. 245), die Darstellung von der Wirkungsweise der Haftscheiben des Laubfrosches (S. 274), die als irrthümlich erwiesene Angabe, dass Hydra ohne Schaden umgestülpt werden und mittels des Ektoderms verdauen könne (S. 495), und dass die Fortpflanzung von Hydra noch nicht untersucht sei (S. 496). Ungenau, bezw. zu Missverständnissen führend, ist die Bezeichnung der Kohlensäure-Assimilation bei den Pflanzen als eine Art der Athmung (S. 56), ferner solche Benennungen wie „die Fadenalge“ ohne nähere Angabe der darunter zu verstehenden Art (S. 60), die „Frucht“ einer Alge (S. 62), „Samenblätter“ statt „Keimblätter“ (S. 64); die Angaben, dass der Körper der Reptilien „mit Horn- oder Knochenschilden bedeckt“ sei (S. 243), dass die Libellen und Ephemeren ein Puppenstadium durchmachen (S. 443, 445), dass Dreissena „festgewachsen“ sei (S. 482), dass die Würmer „ungegliederte Thiere“ seien (S. 482), dass die Körpersubstanz von Hydra „aus Körnchen zusammengesetzt“ sei (S. 494), sind, namentlich für ein populäres Buch, nicht genau genug. Wenn von den Wassermolchen gesagt wird, dass sie sich von den Landsalamandern „durch den Mangel einer Drüse am Ohr und der Kammreihe auf dem Rücken“ unterscheiden, so ist aus diesem Satze schwer zu ersehen, dass der erste „Mangel“ in der That den Tritonen, der zweite aber den Salamandern eigenthümlich ist. Auch der in der Beschreibung des Fischkörpers enthaltene Satz: „Fast alle Knochen der Kiefer tragen Zähne. Mit ihnen sind die Kiefer, die Mundhöhle und die Kiemenbogen versehen.“ (S. 311) muss als recht unklar beanstandet werden. Aehnliche Satzbildungen, welche durch eine gründlichere Revision des Textes vor der Drucklegung zu beseitigen gewesen wären, und gerade in Büchern, die sich an einen grösseren Leserkreis wenden, doppelt störend wirken, sind uns in nicht geringer Zahl aufgefallen. Auch ist leider eine erhebliche Zahl von Druckfehlern, namentlich in den lateinischen Gattungs- und Speciesnamen stehen geblieben, die nur zum theil in dem beigegebenen Druckfehlerverzeichniss corrigirt sind.

Wir haben diese, allerdings der grossen Mehrzahl nach ja mehr äusserlichen, bei einer eventuellen, neuen Auflage unschwer zu beseitigenden Mängel der Darstellung nicht unerwähnt lassen können, gerade weil wir mit der Tendenz des Verf., die Aquarienbesitzer zu einer eingehenderen Beobachtung der von ihnen kultivirten Thiere und Pflanzen anzuregen, und die Aquarienpflege aus einer Liebhaberei zu einem Gegenstande ernsteren und tieferen Interesses zu erheben, durchaus einver-

standeu sind, und weil wir das inhaltreiche und anregend geschriebene Buch, welches im grosseu und ganzen recht wohl geeignet ist, seinen Zweck zu erfüllen, gern von diesen Fehlern befreit sehen würden. Und daran möchten wir noch eine Bemerkung knüpfen. Es ist ja im ganzen nicht üblich, derartige Bücher, wie das vorliegeude, mit zu vielen Citaten zu beschweren. Wenn aber eiumal citirt wird, so würden wir eine etwas genauere Angabe der Quellen solchen allgemeinen Angaben, wie „im Humboldt“ oder gar „im Zacharias“ (worunter zweifellos das Zachariassche Sammelwerk über die Thier- und Pflanzenwelt des süsseu Wassers zu verstehen ist), vorzieben. R. v. Hanstein.

K. Mützel: Ueber Röntgenstrahlen. 28 S. 8°. (Breslau 1897, Preuss & Jünger.)

Die kleine, gemeinverständlich abgefasste, dabei wisseuscbaftlich gehaltene Schrift giebt eine bübsche Zusammenstellung der verschiedenen Verwendungen, welche die Röntgenstrahlen in der Praxis gefundeu haben, sowie der hauptsächlichsten Verfahren zu ihrer Gewinnung. Für Jeden, der sich über die technische Verwerthung der Röntgenstrahlen orientiren, oder der sie selbst für bestimmte Zwecke anwenden will, wird die Mützelsche Broschüre eiue gute Anleitung sein. Die rein wissenschaftliche Seite der neuen Strahlen tritt etwas mehr in den Hintergrund.

XIII. und XIV. Jahresbericht (1894—95) des Württembergischen Vereins für Handelsgeographie und Förderung deutscher Interessen im Ausland. Herausgegeben vou der Redactions-Commission. (Stuttgart 1896, W. Kohlhammer.)

Der vorliegende Jahresbericht zeigt, dass im deutscheu Süden ein geographiscber Verein blüht, der sicb den ersten an die Seite stellen darf. Nicht uur in der stattlichen, über 700 betrageuden Mitgliederzabl, oder in dem Bericht über das in kurzer Zeit zu grossem Umfang berangewachsene Museum des Vereins, welches nicht nur handelsgeograpbischen, sondern auch ethnographischen Charakter trägt, erblicken wir hierfür den Beweis, sondern die Schrift spricht für sich selbst. Wir heben zunächst sechs Originalabhandlungen bervor, von denen vier die vollinbaltliche Wiedergabe von Vorträgen sind, die im Verein gehalten wurden. Mülberger bietet ein fein gezeichnetes Lebensbild seines grossen Landsmannes Robert Mayer. Milczewsky verbreitet sicb über Wechselbeziehungen zwischen Recht und Handel, Mosthaf entwirft auf grund mebrjäbrigen Aufenthalts in Japan treffliche Kulturbilder aus diesen fernen Orten, während Sapper uns in seiue neue Heimatb Guatemala führt und das nördliche Mittelamerika in bezug auf Production, Verkehrswesen und Bevölkerung schildert. Die zwei weiteren grösseren Artikel, die Mager und Schlichter zu Verfassern haben, sind dem früh verstorbenen Karl Mauch gewidmet. Von besonderer Bedentung ist die treffliche Arbeit von Dr. Schlichter: „Neues über Karl Mauchs Forschungen in Südostafrika“, zu welcher ihm bisher unbekannte Qnellen in den völlig verschollen gewesenen Manuscripten und Tagebüchern Mauchs zur Verfügung standen. Es ist das grosse Verdienst vou Graf Linden, dem Vorsitzenden des Vereins, diese Tagebücher wieder aufgestöbert und für die Wissenscbaft gerettet zu haben. Aufs neue geht aus diesen bis jetzt nnbekannten Aufzeicbnungen bervor, wie vielfach Mauch bisher verkannt wurde, während er nach Schlichters Worten, was Kenutniss und Gründlichkeit betrifft, Männern, wie Heinricb Barth und Gustav Nachtigal, unbedingt ebenbürtig ist und es nur ganz Wenige sind, die ibm an Exactheit und Ausdehnung seiner Untersuchungen gleichkommen. Diesen grösseren Abhandluugen schliesst sich der Bericht über die von Januar 1894 bis December 1895 im Vereiu gehaltenen Vorträge an. Ueber nicht weniger als 42 Vorträge ist hier meist eingehend referirt und die Namen der Vortragenden sowobl wie die Wahl der Themata beweisen, wie viel der augenscheinlich mit grosser Umsicht geleitete Verein seinen Mitgliedern auch hierin bietet. L.

Vermischtes.

Eine theoretische Untersuchung über den Einfluss der Elasticität des Erdkörpers auf die Schwankungen der Polhöhe, welche in den letzten Jahren durch Beobachtungen festgestellt sind, hat jüngst Herr Carl Hillebrand ausgeführt und der Wiener Akademie eingesandt. Der Akad. Anzeiger (1896, S. 239) bringt über diese Abhandlung folgende Notiz: Verf. untersucht, welche Veränderungen in der Bewegung des Rotationspoles auf der Erdoberfläche eintreten, wenn man die Annahme der vollkommenen Starrheit der Erde verlässt und das Vorhandensein elastischer Deformationen annimmt. Er kommt zu dem Schlusse, dass dieselben, wenn keine äusseren Kräfte vorhanden sind, nur sehr kurze Perioden, deren Dauer Bruchtheile eines Tages sind, in der Polbewegung hervorbringen können. Beim Vorhandensein störender Kräfte entstehen nur Perioden, deren Dauer aliquote Theile der Umlaufszeit des störenden Körpers sind, oder aber solche, deren Amplituden von höherer Ordnung als die der Eulerschen Periode sind, so dass letztere immerbin das Hauptglied der Bewegung bilden müsste. Nur wenn die Unterschiede des Hauptträgheitsmoments von derselben Ordnung wie die Deformationen sind, ist ein säculares Glied möglich. — Daraus folgt, dass — soweit wenigstens die Gleichgewichtstheorie darüber Aufschluss geben kann — die Annahme des Vorhandenseins elastischer Deformationen die Polbewegung, wie sie die Beobachtungsresultate der jüngsten Zeit zu ergeben scheinen, nicht darzustellen vermag.

Ventilwirkungen bei denjenigen Entladungen hochgespannter Elektricität, die in Crookesschen Röhren zur Erzeugung von Röntgenstrahlen verwendet werden, waren Herrn Hagebach-Bischof aufgefallen und erinnerten ihn an ältere Versuche, bei denen er gleichfalls ganz sonderbare Ventilwirkungen in verdünnter Luft beobachtet hatte. Er beschloss, die Erscheinung in Gemeinschaft mit Herrn Veillon weiter zu verfolgen und bediente sich hierzu einer Crookesschen Röhre, in welcher die eine Elektrode eine dünne, runde Platinscheibe von 3 cm Durchmesser war, der in einem Abstande von 2 bis 3 cm die zweite Elektrode, eine Platinspitze, senkrecht gegenüber stand; die Röhre wurde durch eine Quecksilberpumpe bis zu verschiedenen Verdünnungsgraden evacuirt und verschieden starke Inductionsströme bald in der einen, bald in der anderen Richtung hindurchgeschickt. So lange die Verdünnung 0,13 mm nicht erreicht hatte, ging der Strom merklich besser von der Spitze zur Scheibe als umgekehrt; er war z. B. bei 0,2 mm Druck in der ersteren Richtung etwa viermal so stark als in der anderen. Bei 0,13 mm Druck war der Strom in beiden Richtungen gleich. Bei einem noch geringeren Drucke war die Ventilwirkung die umgekehrte, der Strom ging leichter von der Platte zur Spitze, und zwar um so mehr, je geringer der Druck wurde; bei 0,001 mm Druck ging der Strom nur noch von der Platte zur Spitze, in entgegengesetzter Richtung gar nicht. Mittels der Photographie konnte leicht der Nachweis geführt werden, dass diese Umkehr der Ventilwirkung genau zusammenfällt mit dem Auftreten der Röntgenstrahlen. Herr Hagenbach nimmt an, dass, wenn die Verdünnung einen bestimmten Grad erreicht hat, zu der Fortpflanzung der Elektricität durch Leitung noch eine Fortpflanzung durch Strahlung hinzutritt; dass bei der ersten Art der Fortpflanzung die positive Elektricität leichter von der Spitze zur Platte übergeht,

während sie bei der zweiten leichter von der Platte zur Spitze geht, d. h. „die Strahlung negativer Elektricität wird durch eine Spitze sehr begünstigt". (Archives des sciences phys. et natur. 1896, Ser. 4, Tom. II, p. 519.)

Aus den oberen Devonschichten des westlichen Pennsylvanien erwarb das Yale Museum ein Gesteinsstück, welches die Fussspur eines Wirbelthieres in guter Erhaltung zeigt, und daneben einen Theil einer zweiten Spur in derselben Reihe. Diese Eindrücke sind von hervorragendem Interesse sowohl wegen ihres geologischen Alters, wie wegen der Grösse und des Charakters der Fussspuren. In ersterer Beziehung betont Herr O. C. Marsh, dass man bisher aus der Devonformation keine Reste höherer Wirbelthiere als Fische gekannt hat, während in dem nächst jüngeren Carbon viele charakteristische Reste von Amphibien seit lange bekannt sind, und diese Wirbelthiere in jener Zeit häufig gewesen sein müssen. Die nun aus dem oberen Devon gefundene Fussspur ist gut erhalten, fast vier Zoll lang und zwei und ein Viertel breit; sie ist offenbar von einem linken Hinterfuss gemacht: Vor dieser Spur in kurzem Abstande von ihr sieht man eine zweite, von der jedoch nur der hintere Theil erhalten ist; wahrscheinlich rührt diese von einem Vorderfusse her. Diesem Funde schreibt Herr Marsh eine grosse Bedeutung zu, da er auf die Existenz eines luftathmenden Wirbelthieres im oberen Devon hinweist und auffordert, diese Schichten genauer zu untersuchen. (American Journal of Science, 1896, Ser. 4, Vol. II, p. 374.)

Die Pariser Akademie der Wissenschaften hat den Prof. G. Tschermak in Wien zum correspondirenden Mitgliede erwählt.

Die Turiner Akademie der Wissenschaften hat den Prof. Rammelsberg (Berlin) zum Mitgliede gewählt.

Der ordentliche emer. Professor Dr. Alexander Fischer v. Waldheim in Warschau ist zum Director des botanischen Gartens in Petershurg ernannt.

Privatdocent Dr. Franz Safar in Stuttgart ist als Professor für Gährungschemie und Bacteriologie an die technische Hochschule in Wien berufen.

Dr. Pichl ist zum ausserordentlichen Professor der Landwirthschaft und Klimatologie an der deutschen technischen Hochschule in Prag ernannt.

Die Privatdocenten Dr. Bredt und Dr. Noll an der Universität Bonn sind zu Professoren ernannt.

Dr. Heinrich Sachs hat sich an der Universität Breslau für Anatomie habilitirt.

Der Selenograph T. Gwyn Elger ist am 9. Januar im 60. Lebensjahre gestorben.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Ausführliches Lehrbuch der Chemie von H. E. Roscoe und C. Schorlemmer, fortgesetzt von Prof. J. W. Brühl. V. 3. 2 (Braunschweig 1896, Friedr. Vieweg & Sohn). — Photographische Chemie und Chemikalienkunde von Adolf Hertzka (Berlin 1896, R. Oppenheim). — Zeugnisse aus der Natur, Betrachtungen über die Schönheit, Zweckmässigkeit und Sinnhildlichkeit der Natur von Max Bisle (Augshurg 1897, M. Seitz). — Die photographische Ausrüstung des Forschungsreisenden von A. Niemann (Berlin 1896, R. Oppenheim). — Stereoskopie für Amateurphotographen von C. E. Bergling (Berlin 1896, Oppenheim). — Beiträge zur Geophysik von Prof. G. Gerland. III. 1 (Leipzig 1896, Engelmann). — Grundriss der Physik von Dir. Dr. H. Börner (Berlin 1896, Weidmann). — Vademecum des Mineralölchemikers von Dr. Rudolf Wischin (Braunschweig 1896, Friedr. Vieweg & Sohn). — Lehrbuch der allgemeinen Chemie von Prof. W. Ostwald. II. 2. 1. Lfg. (Leipzig 1896, Eugelmann). — Astronomischer Kalender für 1897 (Wien, C. Gerold). — Sixteenth annual Report of the United States Geological Survey 1894-95 hy Charles D. Walcott. Part I (Washington 1896). — The Journal of the College of Science imperial University Japan. Vol. X. Part I. (Tokyo 1896). — Die Abfluss- und Niederschlagsverhältnisse von Böhmen von Dr. Vasa Ruvaraz, nebst Untersuchungen über Verdunstung und Abfluss von Prof. Alhr. Peuck (Wien 1896, Hölzel). — J. C. Poggendorffs Biographisch-Literarisches Handwörterhuch. III. Bd. von Dr. B. W. Feddersen und Prof. A. J. von Oettingen. Lieff. 5 u. 6 (Leipzig 1896, Barth). — Die Seen des Salzkammergutes und die österreichische Traun von Dr. Johann Müllner (Wien 1896, Hölzel). — Die Naturwissenschaften und die Religion von Prof. M. Möller (Braunschweig 1897, Schwetschke). — Schützet die Thiere von Karl Gehring, Paul Weiser und Ernst Renck (Gera, Hofmann). — Meteorologische Beobachtungen, angestellt in Dorpat-Jurjew 1894. VI. 4 (Jurjew 1896). — Bericht über die Ergebnisse der Beobachtungen an den Regenstationen der livländ. gemeinnützigen und ökon. Societät für das Jahr 1895 (October 1896). — Die Regulirung der Athmung. II. von Max Lewandowsky (S.-A.). — Botanical Opportunity by William Trelease, Sc. D. (S.-A.). — Indice di rifrazione dell aqua par onde elettriche da 2 metri a 25 cm. di lunghezza par D. Mazzotto (S.-A.). — Di un pristes tuberosus anomalo raccolto nel Darien dal dott. E. Festa. Nota del Dott. Achille Griffini (S.-A.). — Recherches sur les secretions végétales par A. Tschirch (S.-A.). — Ueber den Zanzibar-Copal von Stephan (S.-A.). — Ueber das Dammarharz von G. Glimmann (S.-A.). — Gravitationsconstante und mittlere Dichtigkeit der Erde, bestimmt durch Wägungen von Prof. Dr. Fr. Richarz und Dr. O. Krigar-Menzel (S.-A.). — Ueber starke Schwankungen des Luftdrucks im Jahre 1887 von B. Sresnewsky (S.-A.). — Appareil servant à démontrer les courhes périodiques par B. Sresnewsky (S.-A.). — Veränderungen der Erdoberfläche im Umkreis des Kantons Zürich von Dr. Hermann Walser (S.-A.). — Ueber die Bestimmung des Formaldehyds von Dr. G. Romijn (S.-A.).

Astronomische Mittheilungen.

Im vergangenen December hat Prof. Schur in Göttingen die sehr günstige Stellung des Planeten Mars benutzt, um dessen Durchmesser in verschiedenen Richtungen heliometrisch zu messen. Vor das Ocular wurde ein kleines Prisma gesetzt, durch welches die Lage einer zu messenden Linie in beliebige Richtung zur Verticalen gebracht werden kann. Durch dieses Verfahren sollen die constanten Unterschiede vermieden werden, welche bei Messungen in horizontaler und verticaler Richtung aufzutreten pflegen. Die an vier Abenden angestellten Beobachtungen ergaben, berechnet für die Einheit der Entfernung (Sonne — Erde), den Durchmesser des Mars im Aequator gleich 9,53″ und den Polardurchmesser gleich 9,32″. Danach würde die Abplattung des Mars etwa 1:47 betragen. Es sei daran erinnert, dass H. Struve aus den Veränderungen, welche die Bahnen der zwei Marsmonde infolge der Marsabplattung erleiden, den viermal kleineren Werth für letztere, 1:190, berechnet hat. Eine anderweitige Bestätigung des Schurschen Werthes ist somit durchaus erforderlich.

In Basel hat Prof. Riggenbach im Verein mit sechs anderen Herren die Erscheinung des Leonidenschwarmes in der Nacht vom 13. zum 14. Nov. 1896 überwacht. Von 12h 15m bis 17h 30m M. E. Z. wurden insgesammt 131 Sternschnuppen gezählt, wovon 70 Leoniden waren; am zahlreichsten (19) waren letztere von 15h bis 16h.

Von dem Kometen d'Arrest, der sein Perihel am 21. Mai erreichen soll, giebt Herr Leveau im Januarheft des Bull. Astr. eine von März bis August reicheude Ephemeride. In der ganzen Zeit bis zum Juli geht der Komet für uns nur zwei bis drei Stunden früher auf als die Sonne; erst Ende Juli wurden die Sichtbarkeitsverhältnisse günstiger. Am 5. August findet der Aufgang gerade um Mitternacht statt.

Die von Herrn J. Bossert an gleicher Stelle mitgetheilte Uebersicht über den Lauf des periodischen Kometen Tempel-Swift zeigt, dass in der diesjährigen Erscheinung gar keine Möglichkeit besteht, den Kometen zu sehen. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XII. Jahrg. 6. März 1897. Nr. 10.

W. Muthmann: Beiträge zur Volumtheorie der krystallisirten Körper. (Zeitschr. für Krystallographie. 1894, Bd. XXII, S. 497.)

A. E. Tutton: Ueber den Zusammenhang zwischen den krystallographischen Eigenschaften von isomorphen Salzen und dem Atomgewichte der darin enthaltenen Metalle. 3 Abhandlungen. (Ebenda. 1896, Bd. XXVII, S. 114, 252, 266.)

Nach dem Vorgauge Sohnckes fasst man bekanntlich die Krystalle als regelmässige Punktsysteme auf; jeder Punkt repräseutirt einen dem ganzen Krystall in chemischer Hinsicht vollkommen gleichen Krystallhaustein oder ein „physikalisches Molecül", wie es Herr Muthmann nennt. Durch die relativeu Abstände dieser Punkte von einander in den verschiedenen Richtungen wird die Form des Krystalls bestimmt, wäbrend sein specifisches Gewicht offenbar bedingt ist durch das Gewicht der eiuzelnen, unter sich vollkommen gleichen Bausteine und ihre mittlere Entfernung von einauder. Was sind aber diese Bausteine? Sicher chemische Molecüle des betreffenden Körpers oder Aggregate von solchen, wie viele aber sich zu einem physikalischen Molecül vereinigen, darüber vermögen wir vorläufig keine Angahen zu machen. Damit fehlt uns aber auch die Möglichkeit, vergleichbare Grössen für die Gewichte der physikalischen Molecüle verschiedener Körper zu erhalten.

Nur in einem Falle könnten wir dies trotzdem, wenn wir uämlich annehmen könnten, dass für eine Reihe von Körpern die Zahl der chemischen Molecüle im physikalischen die gleiche ist; dann wäre die Kenntniss dieser Zahl selbst entbehrlich und es müssten sich die Gewichte der Krystallhausteine verhalten wie die Moleculargewichte dieser Körper. Eine solche Annahme ist nun, nach den Ausführungen von Herrn Muthmann, zulässig für isomorphe Körper. Es folgt dies daraus, dass die physikalischen Eigenschaften isomorpher Mischungeu Functionen der Eigenschaften ihrer Componenten und des molecularen Mischungsverhältnisses sind.

Hiermit ist nun die Möglichkeit gegeben, auch Berechnungen anzustellen über die Abstände der Krystallbausteine von einander. Diese ordnen sich in den Sohnckeschen Punktsystemen so an, dass ihre Centren die Ecken der Elementar-Parallelepipede bilden. Die von einem Eckpunkt eines solchen Parallelepipeds ausgehenden drei Kanten nennt Herr Muthmann die topischen Axen, ihr Verhältniss das topische Axenverbältniss des Krystalls. Die topischen Axen, welche Herr Muthmann durch die letzten Buchstaben des griechischen Alphabets bezeichnet, sind also offenhar die Entfernungen der Krystallbausteine oder genauer ihrer Schwerpunkte von einander. Wie sich nun für isomorphe Substanzen die topischen Axen berechnen lassen, soll an einem Beispiel gezeigt werdeu, da die Rechuung eine so überraschend einfache ist.

Es handle sich um zwei isomorphe Körper I und II, welche im quadratischen System krystallisiren und dereu (krystallographische) Axenverhältnisse $1 : m$ resp. $1 : n$ seien; das Elemeutar-Parallelepiped sei die gerade, quadratische Säule. Aus dem ohigen Axenverhältniss lässt sich ohne weiteres durchaus uicht sagen, bei welchem dieser heiden Körper die Säule, absolut genommen, z. B. höher ist, denn wir nebmen bei beiden die a-Axe als die Einheit, diese Axe braucht aher keineswegs bei bciden gleich zu sein. Herr Muthmann schliesst nun folgendermaassen: Die Gewichte der Krystallbausteine isomorpher Substanzen verhalten sich wie ihre Moleculargewichte. Daun müssen bei zwei isomorphen Substanzen I und II die Volumina ihrer Parallelepipeda (V_1 und V_2) deu Moleculargewichten M_1 und M_2 direct, den specifischen Gewichten s_1 und s_2 umgekehrt proportional sein, also $V_1 : V_2 = M_1/s_1 : M_2/s_2$. Für den Quotienten M/s ist die Bezeichnung „Molecularvolum" eingeführt, Herr Muthmann nennt ihn Aequivalentvolum (Γ). Wir können also auch schreiben $V_1 : V_2 = \Gamma_1 : \Gamma_2$. Im vorliegenden Falle quadratischer Krystalle besteht nun das Punktsystem aus geradeu Parallelepipeden mit quadratischer Grundfläche, und zwar verhält sich die Seite χ des Grundquadrates zur Höhe ω wie die krystallographischen Axen $a : c$. Es ist also $V_1 = \chi_1^2 . \omega_1$, $V_2 = \chi_2^2 . \omega_2$ und obige Proportion geht über in $\chi_1^2 . \omega_1 : \chi_2^2 . \omega_2 = \Gamma_1 : \Gamma_2$ (1). Da ferner für die Suhstanzen I und II die Axeuverhältnisse $a_1 : c_1 = 1 : m$ resp. $a_2 : c_2 = 1 : n$ angenommen waren, so ist $\chi_1 : \omega_1 = 1 : m$ und $\chi_2 : \omega_2 = 1 : n$. Aus diesen heiden Proportionen uud der Gleichung (1) ergieht endlich eine einfache Rechnung

$$\frac{\chi_1}{\chi_2} = \sqrt[3]{\frac{n}{m} \cdot \frac{\Gamma_1}{\Gamma_2}}, \qquad \frac{\omega_1}{\omega_2} = \sqrt[3]{\left(\frac{m}{n}\right)^2 \cdot \frac{\Gamma_1}{\Gamma_2}}.$$

Eine Vereinfachung erhalten wir noch dadurch, dass

wir das Volum des Parallelepipeds einer Substanz einfach ihrem Molecularvolum gleichsetzen, also $V = \Gamma$ annehmen. Dies ist für die Vergleichung isomorpher Körper zulässig, da wir damit nur den Proportionalitätsfactor fortlassen, der ja für die Körper einer isomorpheu Reihe der gleiche ist. Dann wird $\Gamma = \chi^2 . \omega$, $\chi : \omega = 1 : m$, woraus sich ergiebt

$$\chi : \omega = \sqrt[3]{\frac{\Gamma}{m}} : \sqrt[3]{\Gamma m^2}.$$

Diese Proportion gieht das topische Axenverhältniss eines quadratischen Krystalles, dessen Elementar-Parallelepipeda gerade quadratische Säulen sind. Γ ist aus dem Molecular- und specifischen Gewicht durch einfache Division zu finden, m ist das ans Goniometermessungen zu berechnende Axenverhältniss. Ganz analog lässt sich für alle Punktsysteme das topische Axenverhältniss berechnen, bei Krystallsystemen mit geneigten Axen würden auch noch die Axenwinkel in die Formel eintreten.

Herr Muthmann herechnet in seiner Arbeit noch die topischen Axen für mehrere isomorphe Substanzen, worauf hier aber nicht weiter eingegangen werden soll. Ebenso sollen die theoretischen Schlussfolgeruugen, welche aus diesen Beispielen gezogen werden, erst weiterhin besprochen werden.

Am Schlusse seiner Arbeit richtet Herr Muthmann an die Fachgenossen die Bitte, bei gouiometrischen Arbeiten auch das Molecularvolum der Körper in den Bereich der Untersuchuugen zu ziehen. Als eine Erfülluug dieser Bitte sind die in den oben genannten Aufsätzen veröffentlichten Untersuchungen von Herrn Tutton anzusehen. Dieselhen beschäftigen sich mit der isomorphen Reihe der Doppelsulphate von der allgemeinen Formel $R_2M(SO_4)_2 + 6H_2O$, in welcher für R: K, Rb, Cs, für M: Mg, Mn, Fe, Ni, Co, Cu, Zn, Cd eintreten köuneu. Von den sich durch Combination ergebenden 24 Salzen konnten das K-Mn- uud das K-Cd-Salz nicht erhalten werden, so dass 22 aus der Reihe uutersucht wurden. Die reiu geometrischen Verhältnisse der betreffeuden Krystalle hatte eine bereits früher erschienene Arbeit des Verf. zum Gegenstand, worüber auch an dieser Stelle (Rdsch. VIII, 275) herichtet worden ist.

Nachdem jetzt auch die Untersuchungen über die physikalischen Eigenschaften der Krystallc vorliegeu, lässt sich das Gesammtergebniss kurz so zusammenfassen: den vorherrschendeu Einfluss auf den Charakter der zum mouoklineu System gehörigen Krystalle übt das Alkalimetall R aus. Alle dasselbe Alkalimetall R enthaltenden Salze stimmeu daher krystallographisch uahezu übereiu, währeud die Krystalle der je drei, dasselbe Schwermetall M euthaltenden Salze sehr bedeutende Abweichungen zeigen. Diese letzteren lassen nun deutlich die Gesetzmässigkeit erkennen, dass die krystallographischen Eigenschaften des Rh-Salzes stets zwischen denen der K- und Cs-Salze desselheu Schwermetalles M stehen und dass der Uuterschied zwischen K- uud Rb-Salz kleiner ist als der zwischen dem Rb- und Cs-Salz. Da, nach ihrem Atomgewicht geordnet, die drei Alkalimetalle ebenfalls in der Reihenfolge K, Rb, Cs auf einander folgen, so lässt sich das krystallographische Verhalten der untersuchten Sulphate auch dahin zusammenfassen, dass ihre krystallographischen Eigenschaften Functionen des Atomgewichtes des in ihnen enthaltenen Alkalimetalls sind. Beiläufig sei noch hemerkt, dass das einfache Rb-Sulphat (ebenfalls nach Untersuchungen von Herrn Tutton) in krystallographischer Hinsicht gleichfalls eine Mittelstellung zwischen dem K- und Cs-Sulphat einnimmt; die einfachen Sulphato krystallisiren aber rhomhisch.

Indem hezüglich der anderen Einzelheiten auf die sehr umfangreichen und detaillirten Angaben der Originalarheiten verwiesen sei, soll hier nur auf das Verhalten des Molecularvolums und der topischen Axen näher eingegangen werden. Wird in einem der untersuchten Doppelsulphate das K durch Rb ersetzt, so steigt dadurch das Molecularvolum, und zwar in allen Fällen um einen fast gleichen Betrag, ungefähr um 9,3 Einheiten. Bei Ersetzung des Rb durch Cs findet eine abermalige Erhöhung des Molecularvolums statt, und zwar wieder nahezu übereinstimmend um ca. 13 Einheiten. Für die einfachen Alkalisulphate sind die entsprechenden Werthe 8,4 und 11,4.

Die erste, für die weiteren Schlussfolgerungen wichtige Frage ist nun die, ob die Alkalisulphate dasselbe Volum haben als einfache Salze und als Componenten der Doppelsulphate. Diese scheinbar schwierige Frage löst Verf. in sehr einfacher Weise. Keunt man nämlich die Molecularvolumina der hier in Frage kommenden R_2SO_4, der MSO_4 und der $6H_2O$ für sich und addirt man diese, so würde die Uebereinstimmung der sich ergebenden Summe mit dem aus Molecular- uud specifischem Gewicht berechneten Molecularvolum des betreffenden Doppelsulphates beweisen, dass die drei genanuten Constituenten, also auch das Alkalisulphat, beim Eintritt in das Doppelsulphat ihr Volum unverändert beihehalten.

Die Molecularvolumina der einfachen Alkalisulphate sind nun aus eigeneu, früheren Untersuchungen von Herrn Tuttou bekannt. Die specifischen Gewichte der hier in Frage kommenden, wasserfreien M-Sulphate sind ehenfalls (mit Ausnahme des $CdSO_4$) aus Untersuchungen vou Thorpe und Watts hekannt, ihre Molecularvolumina also leicht zu berechuen. Es bleibt noch das Krystallwasser. Die beiden eben genannten Forscher haben nun auch das Volum des Krystallwassers von Mg-Sulphat bestimmt und gefuuden, dass das fest gebundene, siehente Molecül, das „Constitutionswasser“, das Volum 10,7 ausfüllt, währeud die verschiedenen Molecüle des Krystallwassers verschiedene Volumina ausfüllen, deren Durchschnitt 15 beträgt. Uuter der Annahme, dass die $6H_2O$ uuserer Doppelsulphate den 6 Molecülen Krystallwasser des Mg-Sulphates entsprechen, würden sie also mit $6 \times 15 = 90$ in Rechnung zu setzen sein. Nun ein Beispiel für die Berechnung

des Molecularvolnms eines Doppelsalzes aus den Molecularvolumen seiner Componenten. Es sei das K-Mg-Salz herausgegriffen:

Molecnlarvolnm von	K_2SO_4	= 65,3
„ „	$MgSO_4$	= 44,3
„ „	$6H_2O$	= 90
	Summa	= 199,6

Aus dem Molecnlargewicht und dem von Herrn Tutton zu 2,028 gefundenen, specifischen Gewicht dieses Salzes berechnet sich sein Molecularvolum zu 198,23. Die Uebereinstimmung beider Werthe lässt sich nicht verkennen. Verf. hat nun in geuan derselben Weise die Molecularvolumina aller von ihm untersuchten Doppelsalze mit Ausnahme der Cd-Salze (vergl. oben) berechnet; ihre Vergleichung mit den direct gefundeneu Werthen zeigt ausnahmslos eine recht gute Uebereinstimmung beider, in mehreren Fällen ist sie noch grösser als in obigem Beispiel.

Es kann demnach die wichtige Thatsache als bewiesen angesehen werden, dass die Sulphate des K, Rb nnd Cs dasselbe Volum ausfüllen als einfache Salze und als Bestandtheile der Doppelsulphate. Auch ergiebt sich weiter, dass die $6H_2O$ unter sich gleichartig sind uud keines von ihnen dem Constitutionswasser des Mg-Sulphates entspricht. Vergleicht man die Molecnlarvolumina der einfachen Sulphate mit der Summe der Atomvolumina ihrer Elemente, so zeigt sicb, dass eine sehr starke Contraction beim Zusammentreten znm chemischen Molecül stattgefunden hat, so dass sogar die Molecularvolumina der Snlphate geringer sind als die der beiden in ihnen enthaltenen Alkaliatome. Da nun das Sulphat obne eine Verriugerung seines Volums in das Doppelsnlphat eintritt, so meint Herr Tutton, dass das letztere keine chemische Verbindung sei, sondern dass seine Constituenten selbständig für sich in ihm existirten.

Herr Tutton hat dann weiter die topischen Axen der Doppelsulphate berechnet. Dabei ergab sich, dass in den drei Salzen desselben Metalls M sämmtliche drei topischen Axen wachsen, wenn K durch Rb oder dieses durch Cs ersetzt wird. Der relative Betrag dieser Zunahme ist für die den krystallographischen Axen *a* und *c* parallelen, topischen Axen nahezn gleich, dagegen erheblich grösser für die dritte topische Axe. Anders ansgedrückt, die Krystallbausteine oder genauer ibre Centren rücken überwiegend in Ricbtung der Symmetrieaxen *b* aus einander, wenn K durch Rb oder dieses durch Cs ersetzt wird. Schon Herr Mnthmann hatte an isomorpben Krystallreihen gefunden, dass durch Anstausch von Elementen das Auseinanderrücken der Bausteine hauptsächlich in einer Richtung erfolgt. Er giebt hierfür die recht plansible Erklärung, dass die Atome der fraglichen Elemente im chemischen Molecül in der, durch die abweichende Ansdehnung charakterisirten Ricbtung angeordnet sind. Dann würde sich für unsere Doppelsulphate ergeben, dass in ihren Molecülen die beiden Alkaliatome symmetrisch zur Symmctrieebene angeordnet sind.

Die Untersuchnngen über die topischen Axen isomorpher Körper siud also geeignet, uns über den Aufbau der chemischen Molecüle Aufschluss zu geben, und es lässt sich nicht verkenneu, dass diese Methode znverlässigere Resnltate erwarten lässt als die zahlreichen anderen Wege, auf denen man in neuester Zeit die Lagerung der Atome im Molecül unorganischer Körper zu ergründen versucht hat. Allerdings ist auch diese Methode nicht ganz frei von Hypothesen. Anf die weitereu, tbeoretischen Betrachtungen der Herren Muthmann und Tutton einzugehen, müssen wir nns hier versagen, da uns dies zu tief ins Gebiet des Hypothetiscben hineinführen würde und sich auch in Kürze nicbt ansführen liesse. R. H.

R. Heymons: Die Embryonalentwickelung der Dermapteren und Orthopteren unter besonderer Berücksichtigung der Keimblätterbildung. (Jena 1895, G. Fischer.)

Wie vom Verf. selbst in der Einleitung zn der vorliegenden Monographie der Entwickelungsgeschichte einiger Insecten hervorgehoben wird, sollen seine Untersuchungen nicht, wie die bisher auf die Entwickelungsgeschichte der Insecten bezüglichen, nur die Entwickelnug einzelner Formen geben, sondern er ging vergleichend vor und setzte verschiedene von ihnen anf ihre Entwickelung untersuchte Formen in Beziehnng zu einander. Studirt wurden ausser dem besonders ausführlich behandelten Obrwurm (Forficula anricularia) mehrere Schaben (Periplaneta orientalis, Phyllodromia germanica) und die ihnen verwandte Ectobia livida, sowie von Grillen Gryllus campestris, G. domesticus nnd Gryllotalpa vulgaris. Die Untersuchnngen wurden zum Theil an Oberflächenbildern der Embryouen, vor allem aber, wie es der Gegenstand der Untersuchnng verlangte, an Schnitten angestellt. Zwölf Tafeln mit den recht instructiven Abbildungen zumeist von Schnitten sind der Abhandluug beigegeben. Das nmfangreiche nnd gut ausgestattete Werk muss als eine sehr bemerkenswerthe Erscheinuug auf dem Gebiete der Insectenliteratur bezeichnet werdeu. Ans der grossen Zahl der mitgetheilten Thatsachen können hier nur diejenigen heransgegriffen werden, die ein allgemeines Interesse beanspruchen.

Das erste Kapitel behandelt die frühen Entwickeluugsvorgänge bis zur Anlage des Keimstreifens. Die Bildung der Keimhaut erfolgt in der bekannten Weise, dass die im Innern des Dotters sich theilenden Furchnngszellen an die Oberfläche des Eies rücken, um hier zur Bildung des eben als Keimhaut bezeichneten Epithels zusammenzntreten. Bei Forficula hatte der Verf. schon früher die interessante Thatsache festgestellt, dass die Geschlechtszellen ganz ansserordentlich frühzeitig angelegt werden (Rdsch. VIII, 516). Am hinteren Pol des Eies schiebt sich eine grössere Zahl von Zellen in den Dotter ein, die sicb durch ihre ganze Beschaffenheit von den Zellen der Keimhaut wesentlich unterscheiden; das sind die Geschlechts-

zellen. Sie vermehren sich lebhaft durch weitere Theilungen und bilden den nunmehr als Geschlechtsanlage zu bezeichnenden, kugeligen Körper am hinteren Eipol. Diesem schon früher bei Forficula gewonnenen und jetzt wieder bestätigten Befunde schliesst sich der bei Gryllus gemachte an. Auch bei diesem Insect legen sich die Geschlechtszellen schon ausserordentlich früh an. Eine Einsenkung am Hinterende des Keimstreifens bezeichnet der Verf. als Geschlechtsgrube, von deren Boden sich die Geschlechtszellen ablösen. Ganz ähnliche Verhältnisse walten auch bei der Maulwurfsgrille ob und auch Phyllodromia weist die Geschlechtsgrube auf. Bei der letztgenannten Form hatte der Verf. früher in einer besonderen Untersuchung die Entstehung der Geschlechtsorgane studirt und war damals zu dem Ergebniss gelangt, dass die Keimzellen mesodermalen Ursprungs seien und zwar aus der Wandung der Ursegmente entständen (Rdsch. IX, 164). Diese Auffassung giebt er auf Grund seiner neueren Untersuchungen auf. Die Geschlechtszellen unterscheiden sich bei Phyllodromia in ihrem Aussehen zunächst kaum von den Mesodermzellen, so dass diese Form für die Erkenntniss der ersten Entstehung der Geschlechtszellen weniger günstig ist. Man muss annehmen, dass die Genitalzellen bei Phyllodromia zwischen den Mesodermzellen nach vorn wandern. Indem sie erst später ihr charakteristisches Aussehen erhalten, konnte der Beobachter, welcher ihren Ursprung nicht kannte, leicht auf die irrthümliche Annahme verfallen, dass sie von Mesodermzellen herstammen und eine segmentale Anordnung besitzen. Ebensowenig sind die Genitalzellen der vom Verf. untersuchten Insecten von einem anderen Keimblatt abzuleiten, sondern „die Geschlechtszellen der Insecten sind Zellen sui generis, die insofern in einem bestimmten Gegensatz zu den übrigen Körperzellen stehen, als sie gleich von vornherein von der Gewebsbildung ausgeschlossen werden". Der Verf. ist geneigt, die für einige Insecten von ihm festgestellte Thatsache der isolirten Entstehungsweise der Geschlechtszellen am hinteren Ende der Embryonalanlage auch für die übrigen Insecten anzunehmen, da eine ähnliche Beobachtung wie die seinige auch bei einem Schmetterling (Euvanessa antiopa), d. h. also einem von den hier behandelten Formen sehr entfernt stehenden Insect, von Woodworth gemacht wurde und da auch schon früher bei anderen Insecten eine ausserordentlich frühzeitige Sonderung der Genitalanlage beobachtet wurde.

Die hier nur ganz kurz angedeuteten Beobachtungen des Verf. über die ausserordentlich frühzeitige Entstehung der Keimzellen sind insofern von grossem Interesse, weil dadurch die schon für verschiedene andere Thierformen festgestellte Thatsache von dem Gegensatz der Keimzellen zu den Körperzellen eine neue Stütze erhält. Aehnliches war schon früher für Insecten (Dipteren, Aphiden) sowie für Crustaceen, Phalangiden und Scorpioniden, sowie weiter für Sagitta und Ascaris festgestellt worden, und man darf sich der Erwartung hingehen, dass ähnliche Thatsachen auch bei anderen Thierformen noch aufgedeckt werden.

Da hier von den Geschlechtszellen die Rede ist, so sollen gleich an dieser Stelle die vom Verf. erst später mitgetheilten Ergebnisse über die Entstehung der Geschlechtsausführungsgänge behandelt werden. Die ausgebildeten Insecten besitzen im weiblichen Geschlecht ein Paar Eileiter und im männlichen Geschlecht ein Paar Samenleiter, welche paarigen Ausführungsgänge sich zu einem unpaaren Theil vereinigen, der durch die Scheide (im weiblichen Geschlecht) oder durch den gewöhnlich als Ductus ejaculatorius und das als Penis entwickelte Begattungsorgan (im männlichen Geschlecht) ausmündet. Die Endabschnitte des Leitungsapparates entstehen als Einstülpungen des äusseren Blattes und verbinden sich erst nachträglich mit den mesodermalen Theilen der Ausführungsgänge. Allerdings giebt es hiervon eine Ausnahme, indem einige Insecten in dieser Hinsicht sehr ursprüngliche Verhältnisse aufweisen, nämlich die Eintagsfliegen (Ephemeriden). Ihnen fehlen die ektodermalen Endabschnitte des Leitungsapparates und die Folge davon ist, dass diese Insecten paarige Geschlechtsausführungsgänge und paarige Geschlechtsöffnungen besitzen.

Es war früher angegeben worden, dass auch die Endabschnitte der Ausführungsgänge aus paarigen Ektodermeinstülpungen entstanden, welche sich erst später zu einem unpaaren Abschnitt vereinigten. Diese Angaben, welche sich mit dem ursprünglichen Verhalten der Ephemeriden zu decken schienen, haben sich durch spätere Untersuchungen nicht bestätigt, sondern sowohl im männlichen wie im weiblichen Geschlecht erwies sich der Endabschnitt der Genitalausführungsgänge als eine unpaare, in der ventralen Mittellinie gelegene Hauteinstülpung. Diesen Ergebnissen schliessen sich auch die Befunde des Verf. bei Forficula, Gryllus, Periplaneta und Phyllodromia an und er hält es dem entsprechend für recht zweifelhaft, ob überhaupt die ektodermalen Geschlechtsausführungsgänge der Insecten ursprünglich paarig gewesen sind, wie man anzunehmen geneigt war.

Von besonderem Interesse ist es, dass nicht, wie man aus dem Verhalten des ausgebildeten Insects entnehmen sollte, nur ein Paar von Geschlechtsausführungsgängen zur Anlage kommt, sondern dass deren vielmehr zwei Paare gebildet werden, zwei Paare Eileiter im weiblichen und zwei Paare Samenleiter im männlichen Geschlecht und zwar so, dass jedes Paar einem anderen Körpersegment (dem siebenten und zehnten Hinterleibssegment) angehören. Nur das eine Paar erhält sich und wird zu den bleibenden Ausführungsgängen; das andere Paar gelangt bald wieder zur Rückbildung. Es liegt hierbei natürlich die Annahme sehr nahe, dass dieses Verhalten auf eine ursprünglich zwitterige Anlage des Geschlechtsapparates der Insecten zurückzuführen sei, zumal von Herrn Heymons selbst in einer früheren Arbeit

die hermaphroditische Beschaffenheit der Keimdrüse bei Phyllodromia (im männlichen Geschlecht) nachgewiesen und so gedeutet wurde, als ob sie noch den Rest eines ursprünglich zwitterigen Zustandes der Genitalorgane bei den Insecten darstelle. Jetzt mag der Verf. die Annahme, dass das eine Paar der Ausführungsgänge dem männlichen, das andere dem weiblichen Geschlecht zugehöre, nicht aufrecht erhalten, da seiner Meinung nach die geringen Kenntnisse, welche wir zur Zeit von doppelten Geschlechtsausführungsgängen der Insecten besitzen, für eine derartige Annahme nicht genügen. Er benutzt das segmentale Auftreten der Ausführungsgänge vielmehr dazu, ihre Herleitung von Nephridien zu unterstützen.

Als Nephridien bezeichnet man bekanntlich die paarigen, segmental angeordneten, schleifenförmigen Kanäle der Ringelwürmer (Anneliden), die sich mit einem wimpernden Trichter in die Leibeshöhle öffnen und durch einen schleifenförmig gewundenen Kanal nach aussen münden. Diese ursprünglich der Excretion dienenden Kanäle der Anneliden werden auch, indem sie ihre Function ändern, zur Ausleitung der Geschlechtszellen benutzt, welche frei in der Leibeshöhlenflüssigkeit flottiren, oder es treten diese Kanäle auch direct mit den Keimdrüsen in Verbindung und werden auf diese Weise ohne weiteres zu den Ausführungsgängen des Genitalapparates. Diese Nephridien werden auch noch bei den Gliederthieren (Artbropoden) gefunden und bei einer gewissermaassen den Uebergang von den Anneliden zu den Arthropoden vermittelnden Form, dem Peripatus, finden sich neben Tracheen nicht nur Nephridien, sondern die Geschlechtsausleitungsgänge dieses Thieres dürfen mit Recht als umgewandelte Nephridien angesehen werden. Wenn sich dies bei einer den Arthropoden zweifellos sehr nahe stehenden oder vielleicht sogar mit ihnen zu vereinigenden Thierform derartig verhält, so wird auch die Vermuthung des Verf. nicht ungerechtfertigt erscheinen, die segmental angeordneten, paarigen Ei- und Samenleiter der Insecten von modificirten Nephridien herzuleiten. Die Entwickelungsgeschichte scheint jedenfalls einen Anhalt dafür zu geben.

Die Oviducte des Weibchens sowohl wie die Samenleiter des Männchens entstehen als solide, strangförmige Verdickungen der Ursegmentwandung. Sie enden in säckchenförmigen Anschwellungen (den sogenannten Terminalampullen), welche ihrerseits als Ausstülpungen an der ventralen Partie der Ursegmente entstanden. Die Höhlung der auch als Cölomsäcke bezeichneten Ursegmente darf man aber der Leibeshöhle der Anneliden gleichstellen und somit zeigen die Geschlechtsausführungsgänge in ihrer Anlage morphologisch dasselbe Verhalten wie die Nephridien der Anneliden, welche, wie erwähnt, mit der Leibeshöhle in directer Verbindung stehen. Die Nephridien sind bei den Anneliden in segmentaler Anordnung vorhanden. Herr Heymons glaubt bei Gryllus eine derartige segmentale Anordnung des Leitungsapparates in Spuren noch zu erkennen und er hält es für nicht unwahrscheinlich, dass den Vorfahren der Insecten ein solcher segmental angeordneter Leitungsapparat der Geschlechtsproducte zukam. Möglicherweise sind, wie er meint, im Laufe der Zeit die einzelnen auf einander folgenden Nephridien unter einander in Verbindung getreten und haben auf diese Weise die Veranlassung zur Entstehung der langgestreckten Ei- und Samenleiter gegeben. Es ist anzunehmen, dass diese letzteren ursprünglich durch paarige, segmentale Trichterkanäle mit der Aussenwelt in Verbindung standen, dass sich aber nur bei zwei Paaren eine solche Communication erhalten hat. Von ihnen wird dann nur das eine Paar zu den bleibenden Endstücken der Ausführungsgänge, während das andere Paar, wie erwähnt, zu Grunde geht.

Die von Herrn Heymons vertretene Auffassung von der Entstehung der Genitalorgane und speciell ihrer Ausführungsgänge steht durchaus nicht ohne Analogie da, indem z. B. bei den Anneliden eine Anzahl von Nephridien durch einen Längskanal in Verbindung treten.

Wie die Entwickelung der Genitalorgane, so beansprucht auch diejenige des Darmkanals ein weitergehendes Interesse. In diesen Angaben weicht der Verf. stark von den meisten bisherigen Darstellungen und speciell von den herrschenden Meinungen ab. Nach seinen Untersuchungen entsteht der Darmkanal bei dem Ohrwurm wie bei den genannten Orthopteren zunächst in Form je einer Ektodermeinstülpung am Vorder- und Hinterrande, den Anlagen des Vorderdarms und Enddarms. Von diesen ausgehend verbreiten sich zwei Zellschichten nach der Mitte hin, aus denen der Mitteldarm seine Entstehung nimmt. Somit wäre der ganze Darmkanal ektodermalen Ursprungs. Obwohl also nach dieser Darstellung der gesammte Darmkanal von einem, dem äusseren Keimblatt abzuleiten ist, zeigt doch bereits gegen das Ende der Embryonalentwickelung der Mitteldarm gewisse histologische Verschiedenheiten von dem mit ihm angeblich in gleicher Weise entstandenen Vorder- und Enddarm. Diese Differenzen führt der Verf. auf physiologische Einflüsse und zwar auf die beginnende Resorption von Nährsubstanzen im Mitteldarm zurück.

Es braucht kaum besonders hervorgehoben zu werden, dass eine Entstehung des Darmkanals allein vom äusseren Keimblatt von vornherein wenig Glaubwürdigkeit für sich beanspruchen kann, da ja der Mitteldarm so ziemlich ausnahmslos bei allen Thierformen vom inneren Keimblatt hergeleitet wird. Allerdings ist hierbei zu bemerken, dass speciell für die Insecten bereits verschiedene Forscher in ähnlicher Weise, wie jetzt Herr Heymons, für den ektodermalen Ursprung des Darmkanals eingetreten waren, aber es muss sogleich hinzugefügt werden, dass die betreffenden Angaben sich niemals rechten Anklangs zu erfreuen hatten. Ebensowenig konnte sich jene Anschauung eine dauernde Geltung bewahren, welche die Annahme machte, der Mitteldarm

gehe aus den im Dotter vertheilten Zellen (den sogenannten Dotterzellen) hervor, indem diese sich allmälig zu einem regelmässigen Epithel anordneten. Viel grössere Wahrscheinlichkeit besass jene, auch bis jetzt als die herrschende Meinung zu bezeichnende Ansicht, welche das Mitteldarmepithel aus der unteren Schicht des Keimstreifens herleitet, welche von den einzelnen Forschern in verschiedener Weise als unteres Blatt, Mesoderm, Entomesoderm, primäres Entoderm u. s. w. bezeichnet wurde. Der Verf. unterwirft die einzelnen Angaben einer kritischen Musterung und kommt zu der Ansicht, dass auch die bisher für zweifellos richtig und maassgebend gehaltenen Darstellungen doch nicht genügen, um thatsächlich die Entstehung des Mitteldarms aus der unteren Zellenschicht des Keimstreifens, d. h. aus dem inneren Keimblatt anzunehmen. Vielmehr findet er in jenen Untersuchungen bezüglich der Lagerung der den Mitteldarm liefernden Partien durchaus Andeutungen, welche für die Anwendbarkeit seiner eigenen Ansicht auch auf die Entwickelung jener Insecten sprechen. Er kommt zu dem Schluss, dass „die Annahme einer Entstehung des Mitteldarmepithels aus dem unteren Blatt, welche bis zur Gegenwart wohl fast allgemein als eine schon fest und sicher begründete Thatsache betrachtet wurde, in Wirklichkeit denn doch nur auf recht schwankenden und unsicheren Beobachtungen beruht".

Die Bildung des Darmkanals steht, wie man sieht, im engen Zusammenhang mit der Keimblätterfrage. Diese hat in der Insectenembryologie gewisse Wandlungen durchgemacht. Wenn man von Keimblättern sprach, suchte man auch nach einem Gastrulationsact, durch welchen das Zustandekommen des äusseren und inneren Keimblattes zu erklären sei, aber hier bot sich bei den Insecten wie bei anderen Thierformen mit sehr dotterreichen Eiern sofort die grosse Schwierigkeit, dass von einer eigentlichen Gastrulation kaum oder überhaupt nicht die Rede sein kann. Als einen diesem Act vergleichbaren Vorgang fasste man es auf, wenn eine äussere Zellenlage (das Blastoderm oder die Keimhaut) sich von einer (vielleicht nach innen eingewanderten und deshalb so zu sagen „eingestülpten") inneren Zellenmasse (den Dotterzellen) gesondert hatte. Dadurch erhielt man ein äusseres und ein inneres Blatt. Dass man dem entsprechend von den Dotterzellen den Mitteldarm herleitete, der ja auch sonst aus dem Entoderm entsteht, wurde bereits erwähnt. Zu dieser Auffassung wollte schlecht stimmen, dass bei einigen Insecten thatsächlich eine Einstülpung am Blastoderm in Form einer Längsrinne auftrat. Indem man fand, dass aus diesen eingestülpten Theilen das innere und mittlere Blatt hervorging, musste man jene frühere Ansicht fallen lassen, nach welcher die Dotterzellen dem Entoderm entsprachen und den Mitteldarm lieferten. Vielmehr fasste man jetzt jene inmitten des Keimstreifens verlaufende Rinne wirklich als die Gastrulaeinstülpung auf und dem entsprechend musste man auch den Mitteldarm von ihr herleiten. Freilich muss gleich hinzugefügt werden, dass die bei weitem grössere Masse dieser eingestülpten Partien nicht dem Entoderm, sondern vielmehr dem Mesoderm seinen Ursprung gab und dass ersteres nur vorn und hinten am Keimstreifen einen verhältnissmässig wenig umfangreichen Zellencomplex darstellte. Aus dieser vorderen und hinteren Entodermanlage ging nach der Annahme der betreffenden Forscher durch weiteres Ausbreiten nach der Mitte hin der Mitteldarm hervor. Diese letztere Annahme ist es nun, welche sich Herr Heymons zu nutze macht und indem er die Herkunft jener „Entodermpartien" von der Einstülpung und somit ihre entodermale Natur überhaupt in Abrede stellt, bezw. für nicht bewiesen erklärt, hält er die von ihm selbst gemachten, schon oben besprochenen Angaben von der ektodermalen Entstehung des gesammten Darmkanals vollkommen aufrecht. Auch er beschreibt ja zwei von vorn und hinten ausgehende Zellenschichten, welche den Mitteldarm liefern, nur dass sie eben nicht entodermaler Natur, sondern blosse Wucherungen des bereits angelegten ektodermalen Vorder- und Enddarms sind.

Die Deutung der Längsrinnen des Insectenkeimstreifens als Gastrulaeinstülpung muss, wie der Verf. hervorhebt, dadurch an Werth verlieren, dass eine derartige Rinne sich durchaus nicht bei allen Insecten findet, eine derartige „Gastrula" also bei den betreffenden Formen gar nicht vorhanden ist. Andererseits aber, und das ist von eben solcher Bedeutung, weisen andere Insecten am Keimstreifen drei solcher mit einander parallel verlaufender Längsrinnen auf. Der Verf. vermag aus diesen Gründen den erwähnten Einstülpungen oder Rinnenbildungen durchaus nicht den hohen, phylogenetischen Werth beizulegen, wie dies vielfach besonders auch bei der Keimblätterbildung der Insecten geschieht.

Nach den geschilderten Ergebnissen seiner Studien über die Keimblätter der Insecten wird man nicht verwundert sein, wenn der Verf. abgeneigt ist, den Keimblättern überhaupt noch eine hohe Bedeutung zuzuschreiben. Als den mit dem inneren Keimblatt anderer Gliederthiere allenfalls noch zu vergleichenden Bestandtheil sieht er die Dotterzellen an, die aber bereits frühzeitig zu Grunde gehen, so dass dann also ein Entoderm überhaupt nicht mehr vorhanden ist. Die Insecten entwickeln sich somit nur aus einem Keimblatt, aus dem Ektoderm und den von diesem herzuleitenden, mesodermalen Schichten. Bezüglich der Entstehung dieser letzteren sei hier nur erwähnt, dass sie beim Vorhandensein der Längsrinne von dieser aus sich bilden oder beim Fehlen derselben durch Einwucherung von Zellen in der Mittellinie des Keimstreifens sich bilden. Diese Einwucherung kann sich auch etwas nach den Seiten hin ausbreiten. Ihre Folge ist jedenfalls ein zwischen Ektoderm und Dotter gelegener Zellenstrang, das Mesoderm.

Erweist sich die von Herrn Heymons vertretene Auffassung als richtig, so treten die Insecten, wie er

selbst hervorhebt, in schroffen Gegensatz zu allen anderen Metazoen, deren Körper sich aus zwei Keimblättern, dem Ekto- und Entoderm, aufbaut, von denen sich sodann ein drittes, das mittlere Keimblatt, sondert. Wie schon erwähnt, gesteht der Verf. infolge der in der Insectenentwickelung gewonnenen Ergebnisse der Keimblätterlehre keine grosse Bedeutung mehr zu, eine wie wichtige Rolle sie auch lange Zeit gespielt hat. Der Homologisirung der äusseren und der durch Einstülpung entstandenen, inneren Schicht in den verschiedenen Abtheilungen des Thierreiches möchte der Verf. keineswegs die ihr bisher zugeschriebene Bedeutung beilegen. Dem aus phylogenetischen Rücksichten zumeist so hoch bewertheten, als Gastrulation bezeichneten Einstülpungsprocess vermag er die hohe Wichtigkeit nicht zuzuerkennen, weil er an der phylogenetischen Bedeutung dieses Vorganges zweifelt und vielmehr der Ansicht ist, dass die vielfach so überraschend übereinstimmenden und deshalb als Zeichen naher Verwandtschaft angesehenen Entwickelungsvorgänge nur durch die gleichen mechanischen Ursachen veranlasst wurden. Als ein „warnendes Beispiel" macht er die durch einen Einstülpungsprocess erfolgende Bildung des Mesoderms bei den Insecten namhaft, welches wegen dieser (als Gastrulation gedeuteten) Bildungsweise fälschlich als primäres Entoderm angesehen wurde und aus welchem sich dann später das innere und mittlere Blatt differenzirt, während in Wirklichkeit die den Mitteldarm liefernden Partien nach den oben dargestellten Befunden des Verf. eine ganz andere Bildungsweise haben. Ein entodermaler Theil des Darmkanals ist nicht vorhanden; das Entoderm fehlt überhaupt in der späteren Entwickelung bezw. beim ausgebildeten Insect gänzlich, dessen Körper sich eben nur aus Ektoderm und Mesoderm aufbaut. Damit scheint dem Verf. die Unzulänglichkeit der Keimblätterlehre zur Genüge erwiesen. Man wird unmöglich, meint er, den beiden primären Keimblättern noch eine grundlegende Bedeutung zuschreiben können, wenn es Metazoen giebt, welche ohne eines dieser beiden Blätter zu völliger Entwickelung gelangen. Man wird gespannt sein dürfen, ob spätere und hoffentlich recht bald vorzunehmende Untersuchungen auf dem Gebiet der Insectenentwickelung die Untersuchungsergebnisse des Verf. bestätigen und damit dessen höchst extremen Standpunkt rechtfertigen werden.

Es wurde bereits eingangs dieser Besprechung erwähnt, dass aus der Fülle der mitgetheilten Thatsachen nur diejenigen von allgemeinerem Interesse herausgegriffen werden sollen, dazu gehören jedenfalls in erster Linie die Entwickelung der Geschlechtsorgane und des Darmkanals in Verbindung mit der Keimblätterfrage. Weiterhin behandelt Herr Heymons ausser den früheren Entwickelungsvorgängen, die Ausbildung der Körpergestalt, die Entwickelung der ektodermalen Organsysteme (d. h. des Nervensystems des Endoskelets, des Tracheensystems u. s. f.), die Entwickelung der mesodermalen Organe (Urscgmente, Leibeshöhle, Muskulatur, Gefässsystem, Fettkörper), die Dotterzellen und die im Dotter enthaltenen Elemente. Auf diese Gegenstände kann hier nicht mehr eingegangen werden, theils weil sie grösstentheils mehr specieller Natur sind, theils weil den allgemeineren Fragen bereits ein breiter Raum gewidmet wurde. Erwähnt sei nur noch, als von besonderem Interesse, dass Herr Heymons seine Aufmerksamkeit auch auf die sonderbare Erscheinung der Umrollung des Keimstreifens bei den Insecten richtete.

Der Keimstreifen zeigt bei den verschiedenen Insectenembryonen sehr eigenthümliche Krümmungsverhältnisse. Angelegt wird er an der Ventralseite des Eies, doch wächst er häufig an die Dorsalseite, wodurch die sogenannte Dorsalkrümmung zustande kommt. Diese geht unter Umständen so weit, dass das am Rücken nach vorn vorwachsende Hinterende des Keimstreifens den Kopf fast erreicht. In diesem Falle erscheint in seitlicher Ansicht oder auf dem medianen Längsschnitt das ganze Ei von den vom Vorder- und Hinterende ausgehenden Embryonalhüllen umgeben. Durch die sogenannte Umrollung, bei welcher die Sprengung der Embryonalhüllen zu erfolgen pflegt, kehrt der Keimstreifen wieder in seine frühere Lage zurück und nimmt an der Ventralseite eine gerade, gestreckte Gestalt an. Ueber diese höchst auffallenden Wachsthumsvorgänge ist bereits viel geschrieben worden; man hat sie zur Bildung der Embryonalhüllen in Beziehung gebracht und sich dabei vergleichsweise der Wachsthumsvorgänge bedient, welche der Keimstreifen der Tausendfüsse (Myriopoden) zeigt. Dieser sehr lange und ebenfalls einer dorsalen Krümmung fähige Keimstreifen erfährt in der Mitte eine Einknickung und wird in Form eines zusammengeklappten Taschenmessers tief in den Dotter versenkt, wobei die Bauchfläche des vorderen gegen diejenige des hinteren Körpertheils gekehrt ist. Diesem Verhalten nicht unähnliche Zustände kommen bei einigen Insecten vor, doch entspricht bei diesen nur der vordere, eingesenkte Theil dem Keimstreifen, der hintere wird zur Amnionfalte. Da die Myriopoden den Insecten jedenfalls verwandt und noch näher als ihnen selbst wohl deren Vorfahren gestanden haben, so ist eine Zurückführung der bei den Insecten sich findenden Verhältnisse auf diejenigen bei den Myriopoden gewiss erlaubt. Wie man die Schwierigkeit zu erklären suchte, dass bei den Insecten nur ein Theil der eingestülpten Partie den Keimstreifen darstellt, kann hier nicht erörtert werden. Diejenige Ansicht, welche die Amnionfalte für den bei der Einsenkung mit hineingezogenen Theil des Blastoderms erklärte, hatte die grösste Wahrscheinlichkeit für sich. So fand die innere Embryonalhaut (das Amnion) eine Erklärung, während die äussere Haut (Serosa) einfach als ein umgewandelter Theil der Keimhaut (des Blastoderms) erklärt werden konnte. Auf diese Weise hatte man den dorsal gekrümmten Keimstreifen der Insecten auf den sich ebenso verhaltenden Keimstreifen der Myriopoden zurückgeführt und hatte mit der Einsenkung des letzteren einen Vergleich gefunden,

wobei auch gleichzeitig die Entstehung der Embryonalhüllen erklärt werden konnte. Die Versenkung des Keimstreifens in die Tiefe fasste man als das primäre, seine oberflächliche Lagerung als das secundäre Verhalten auf. Herr Heymons vermag sich jedoch dieser Auffassung nicht anzuschliessen und wendet sich gegen die einzelnen Vergleichspunkte, speciell findet er für das Hineinziehen eines Blastodermtheiles beim Versenken des Keimstreifens in den vorliegenden Angaben keine Stütze. Nach seinen Untersuchungen an Gryllus treten bei diesem Insect die Embryonalhüllen bereits zu einer Zeit auf, wenn der Keimstreifen noch oberflächlich gelagert ist; erst nachträglich versenkt sich dieser in den Dotter und stimmt dann völlig mit dem Keimstreifen jener Insecten (der Libellen) überein, welche man für die oben geschilderte Erklärung der Verhältnisse von Keimstreifen und Embryonalhüllen benutzt hatte. Sonach hat nach Herrn Heymons Auffassung die Versenkung des Keimstreifens in den Dotter gar nichts mit der Bildung der Embryonalhüllen zu thun. Dem entsprechend sieht der Verf. den oberflächlich gelagerten Insectenkeimstreifen für den ursprünglichen, den in die Tiefe versenkten für den abgeleiteten an. Die Embryonalhüllen sind nach ihm als eine Neuerwerbung der Insecten zu betrachten.

Die dorsale Krümmung des Insectenkeimstreifens erklärt sich der Verf. einfach daraus, dass ursprünglich die Insecteneier so wie die meisten thierischen Eier eine kugelige Form besassen, wodurch der Embryo bezw. der Keimstreifen ohne weiteres jene sogenannte, dorsale Krümmung erhielt, wenn er sich ziemlich weit über das Ei erstreckte, d. h. dieselben Verhältnisse zeigte, wie sie bei Myriopoden oder Spinnen vorhanden sind und wie sie auch einige Insecten, wie z. B. Forficula, jetzt noch zeigen. Die dorsale Krümmung ist also durch das blosse Längenwachsthum des Keimstreifens zu erklären. Bei den um kugelige Eier sich erstreckenden, dorsal gekrümmten Keimstreifen muss später eine Rückkrümmung eintreten, damit auch die Dorsalseite zur Ausbildung gelangen kann, ja es kommt sogar zu einer ventralen Einkrümmung des Embryos (Myriopoden, Spinnen). Die Zurückkrümmung des Insectenkeimstreifens vollzieht sich in Form der bekannten Umrollung. Zu einer ventralen Einkrümmung kommt es bei den mehr oder weniger langgestreckten Eiern der Insecten nicht, doch kann die Andeutung davon doch noch vorhanden sein, wie es bei den anfangs stark dorsal, später sogar etwas ventral eingekrümmten Embryonen des Ohrwurms der Fall ist.

Bezüglich des zuletzt genannten Insects, dessen Embryonalentwickelung erst durch die Untersuchungen des Verf. bekannt wurde und welches sein hauptsächlichstes Untersuchungsobject bildete, spricht sich Herr Heymons dahin aus, dass die Entwickelung von derjenigen der Geradflügler (Orthopteren), mit denen es systematisch vereinigt zu werden pflegt, stark abweicht und sich eher an die höher entwickelten Insecten, speciell an diejenige der Käfer anschliesst. Nach der Meinung des Verf. müssten die Forficuliden (Dermaptera), da sie sowohl Beziehungen zu den Orthopteren wie zu den Coleopteren aufweisen, im System zwischen diese beiden Abtheilungen gestellt werden. K.

H. C. Schellenberg: Beiträge zur Kenntniss von Bau und Function der Spaltöffnungen. (Botanische Zeitung. 1896, Heft X, S. 169.)

Nach Schwendener sind die Spaltöffnungen selbständige Apparate, die sich unter dem Einflusse des Lichtes öffnen und durch Verdunkelung schliessen. Das Licht bewirkt durch die Assimilation in den Schliesszellen, welche Chlorophyll führen, Steigerung des Turgors, und infolgedessen öffnet sich die Spalte. Umgekehrt, wenn der Turgor sinkt infolge von Verbrauch oder Auswanderung der Assimilationsproducte, wenn also kein Licht mehr einwirkt, schliesst sich die Spalte. Damit die Bewegung möglichst leicht herbeigeführt werden kann, besitzen die Schliesszellen zweckmässig angeordnete Gelenke und Verdickungsleisten, welche bei den verschiedenen Pflanzen ungleiche Anordnung zeigen.

Dem gegenüber hat Leitgeb im Jahre 1886 der Ansicht N. J. C. Müllers beigepflichtet, wonach die Schliesszellen sich nicht selbstthätig öffnen und schliessen, sondern durch die Nebenzellen beim Schliessen wie eine Wagenfeder zusammengedrückt werden und, wenn der Druck der Nebenzellen nachlässt, sich öffnen (Rdsch. II, 122). Nach Leitgeb sind auch bei den meisten Pflanzen die Spaltöffnungen nicht nur am Tage, sondern auch bei Nacht geöffnet; und ferner giebt er an, dass durch grosse Luft- oder Bodenfeuchtigkeit die Spaltöffnungen geöffnet werden können. Auch Stahl hat auf Grund seiner „Kobaltprobe“ die Angabe gemacht, dass bei verschiedenen Pflanzen die Spaltöffnungen nachts geöffnet seien (Rdsch. IX, 576).

Um nun zunächst den von Leitgeb behaupteten Einfluss der Nebenzellen zu untersuchen, beobachtete Herr Schellenberg die Turgorverhältnisse in diesen und den Schliesszellen. Ist Leitgebs Ansicht richtig, dann müssen in geschlossenem Zustande der Spaltöffnung die Nebenzellen immer einen grösseren Turgor aufweisen als die Schliesszellen, denn sonst könnten sie diese nicht zusammendrücken.

Im offenen Zustande haben die Schliesszellen stets einen bedeutend grösseren Turgor als die Nebenzellen. Lässt man bei einem in verdünnter Salpeterlösung befindlichen Präparat die Lösung sich langsam concentriren, so kann man einen Zeitpunkt erkennen, wo in den Nebenzellen die Plasmolyse eben eintritt, während die Schliesszellen erst bei weiterer Concentration plasmolysirt werden. Folglich muss der Turgor der Schliesszellen grösser gewesen sein als der der Nebenzellen.

Die Untersuchung zeigte nun, dass auch bei geschlossener Spalte der Turgor der Nebenzellen häufig immer noch kleiner ist als der in den Schliess-

zellen. In diesen Fällen können aber die Spalten unmöglich allein infolge der Zunahme des Turgors in den Nebenzellen sich geschlossen haben. Andererseits kommen in der That auch Fälle vor, wo die Nebenzellen in geschlossenem Znstande der Spalte einen höheren Turgor haben als die Schliesszellen. In diesen Fällen wird die Schliessbewegung z. Th. durch ein Zusammendrücken der Schliesszelleu von den Nebenzellen bewirkt. Es sind jedoch nur wenige solcher Fälle bekannt; so nach Schwendener bei einigen Gräsern (Rdsch. IV, 174). Da zudem im offenen Zustande der Spalte der Turgor in deu Schliesszellen höher ist als iu den Neheuzellen uud die Umkehrung dieses Verhältnisses bei geschlossener Spalte nur durch die Abnahme des Turgors iu den Schliesszellen zu stande kommt, so bilden auch diese Pflanzen keine Ausnahme von der Regel, dass 1. die Oeffnungsbeweguug der Schliesszellen durch Zunahme des osmotischen Druckes in diesen zu stande kommt und nicht durch Abnahme des Druckes der Nebenzellen; und dass 2. die Schliessbewegung durch Abnahme des osmotischen Druckes in den Schliesszellen erfolgt und nicht durch Zunahme des Druckes in den Nebeuzellen.

Diese Schlüsse werden ferner bestätigt durch den Nachweis, dass an isolirten Spaltöffnungsapparaten, die also von dem Drucke der Nehenzellen hefreit siud, sich die Spalte infolge der Plasmolyse oder der Wirknng der Verdunkelung doch vollständig schliesst und dass andererseits isolirte Spaltenapparate, die zuvor geschlossen waren, durch Vermehrung des osmotischen Druckes zum Oeffnen gebracht werden können.

Die Richtigkeit der von Schwendener aufgestellteu Ansicht, dass die Schliesszellen durch die Assimilation ihren Turgor verändern und damit selbständig die Bewegung der Spaltöffnungen herbeiführen, bewies Verf. dadurch, dass er Blätter und beblätterte Zweige zwei Tage lang in einer kohleusäurefreieu Atmosphäre heliess. Bei der darauf folgenden Untersuchung, die unter den günstigsten, äusseren Verhältnissen stattfand, zeigten alle Pflanzen geschlossene Spaltöffnungeu, während die gleicheu Pflanzen, die sich in gewöhulicher Atmosphäre befanden, also assimiliren konnten, ihre Spaltöffnungen geöffnet hatten.

Gegenüber der Leitgebschen Annahme, dass reiche Wasserznfuhr einen Einfluss auf die Bewegung der Spaltöffnungen ausübe, findet Verf., dass geschlossene Spalten weder durch Einbringen der Pflanzen in eine feuchte Atmosphäre noch durch Einpressen von Wasser geöffnet werden können. Ebensowenig kann Herr Schellenberg die Angahe Leitgebs hestätigen, dass die Pflanzen bei trockenem Wetter im Sonnenschein ihre Spalten schliessen, ohne dass ein Welken der Blätter bemerkbar ist.

Wenn die oben mitgetheilte Auffassung N. J. C. Müllers und Leitgebs hezüglich der Bewegung der Spaltöffnungen richtig ist, so dürfen die Schliesszellen keine Volumveräuderungen zeigen; denn die Schliess- uud Oeffnungsbewegung erfolgt ja nach diesen Forschern nur durch Ah- und Zunahme des Turgordruckes in den Nebeuzellen. Verf. hat nun versucht, die Volumveränderungeu annähernd zu bestimmen, indem er die Querschnittflächen unverletzter Spaltöffnungen in dicken Blattquerschnitteu zuerst in geöffnetem, dann in geschlossenem Zustande auf Millimeterpapier zeichnete; durch das Zählen der Quadrate erhielt er einen zahlenmässigen Vergleich für die Querschnittsfläche der Schliesszellen mit geöffneter und mit geschlossener Spalte. Das Ergebniss war, dass das Volumen der einzelneu Schliesszellen in offeuem Zustande der Spalte um $^2/_{10}$ bis $^3/_{10}$ grösser ist als bei geschlossener. Hiermit ist ein weiterer Beweis für die Unrichtigkeit der Annahme Leitgebs geliefert.

Endlich hat Verf. eiue grosse Anzahl von Versuchen und Beobachtnngen ausgeführt, um zu ermitteln, ob es thatsächlich Pflauzen giebt, die in der Nacht oder bei Verdunkelung ihre Spalteu nicht schliesseu. Das Ergebniss war in allen Fällen negativ; sämmtliche Pflanzeu schlossen ihre Spaltöffnuugen, sowohl bei der natürlichen wie auch bei der künstlichen Verduukelung.

Zum Schluss erörtert Herr Schellenberg die Verwendbarkeit der Stahlschen Kobaltprobe zur Feststellung des offeuen und geschlossenen Zustandes der Spaltöffnungen. Er ermittelte, dass das Kobaltpapier auch verfärbt wird, wenn die Spaltöffnungen nicht ganz hermetisch verschlossen sind, dass es schou von der kleiusten Feuchtigkeitsmenge beeinflusst wird. In verschiedenen Fällen beobachtete er Verfärbung, während die Pflanzen bei der mikroskopischen Prüfung geschlossene Spalten zeigten. Durch die mikroskopische Prüfung lässt sich ein hermetischer Verschluss nicht unterscheiden von dem Verschluss, hei dem sich die Bauchwände der Schliesszellen nur berühren. In streitigen Fällen kann man also mittels der Kobaltprobe den offenen und geschlosscuen Zustand der Spaltöffnuugen nicht nachweisen.

Verf. schliesst aus seinen Untersuchungen, dass die Schwendenersche Ansicht über den Mechanismus der Spaltöffnungen allein richtig sei, uud er nimmt an, dass die Spaltöffnungeu in erster Linie der Assimilation dienen, während die Transspiration, deren Regulirung Leitgeb für ihre Hauptaufgabe betrachtete, nur eine physikalisch nothwendige Begleiterscheinung darstelle. F. M.

P. A. Müller: Ueber die Temperatur und Verduustung der Schneeoberfläche und die Feuchtigkeit iu ihrer Nähe. (Mém. de l'Acad. imp. des sciences de St. Pétersbourg. 1896, Ser. 8, Vol. V, Nr. 1.)

Ergebuisse von stündlichen Beobachtungen der Temperatur an der Schneeoberfläche hatte Herr Müller bereits vor einigen Jahreu mitgetheilt und aus denselben Schlüsse über die Condensation oder Verdunstung am Schnee abgeleitet (Rdsch. VII, 552). Seitdem sind die stündlichen Beobachtungen weiter fortgesetzt uud auf einige andere Punkte ausgedehnt worden; die Resultate,

die in den vier Wintern 1891 bis 1894 gewonnen wurden, bilden den Gegenstand der vorliegenden Abhandlung.

Die Beobachtungen wurden auf dem Plateau eines Hügels gemacht, wo der Schnee während der Beobachtungszeit eine Mächtigkeit von 25 bis 40 cm zeigte. Die in 0,2° C. eingetheilten Thermometer waren so auf den Schnee gelegt, dass die Kugeln zur Hälfte in den Schnee eingebettet waren; an dem gleichen Orte waren zur Messung der Feuchtigkeit Haarhygrometer an Stäben aufgehängt. Da die Thermometer der directen Sonnenstrahlung exponirt waren, so sind ihre Angaben während des Sonnenscheins etwas höher als die wahre Temperatur der Schneeoberfläche.

Im täglichen Gange dieser Temperatur trat das Maximum in allen Monaten und bei den verschiedenen Arten der Bewölkung gegen 13 h auf, das Minimum hingegen erschien zwar nicht so fixirt, zeigte aber doch einen Zusammenhang mit dem Sonnenaufgang, dem es besonders an heiteren Tagen nahe lag. Die absoluten Werthe der Maxima und Minima und der Amplituden nahmen mit wachsender Bewölkung ab; die Amplitude liess auch einen jährlichen Gang mit einem Minimum im December erkennen. Die heiteren Tage waren stets kälter als die entsprechenden Mittelwerthe aus allen Tagen des betreffenden Monats, und die trüben Tage stets wärmer; an heiteren Tagen zeigte der tägliche Gang der Temperatur in den Monaten December, Januar und Februar ein stetiges Fallen, an trüben Tagen ein Ansteigen. — Die Vergleichung der Temperatur der Schneeoberfläche (T_s) mit der Lufttemperatur (T) zeigte, dass bei letzterer die Eintrittszeit der Maxima später erfolgte als bei T_s, während die Minima beider coincidirten, dass die absoluten Werthe der Maxima und Minima wie die der Amplituden bei T kleiner waren als bei T_s und dass die tägliche Variation von T von derjenigen von T_s an trüben Tagen weniger abwich als an heiteren. Diese Differenzen lassen sich wie folgt kurz angeben:

Um Mitternacht war die Schneetemperatur stets kälter als die Lufttemperatur; diese Differenz blieb fast völlig constant bis gegen 8 h, also bis etwa kurz nach Sonnenaufgang. Hierauf stieg T_s schneller als T und besass ihren grössten Ueberschuss über diese um 12 h. Danach wuchs noch T_s und ebenso T, erstere aber weniger als letztere; jedoch schon kurz nach 14 h war die Schneetemperatur kälter als die der Luft und sank dann noch bis etwa um 20 h schneller als diese. Von hier ab blieb die Differenz beider fast ungeändert die Nacht hindurch bestehen.

Da für die Berechnung des Thaupunktes an der Schneeoberfläche die Annahme gemacht wurde, dass die Lufttemperatur in der Nähe der Schneeoberfläche derjenigen in der Hütte (3,7 m über dem Boden) gleich sei, hat Herr Müller eine Reihe directer Vergleichungen dieser beiden Temperaturen ausgeführt, und mit Hülfe eines Assmannschen Aspirationsthermometers in 0,1 und 0,5 m Abstand vom Schnee gefunden, dass für Tage mit grosser Bewölkung die Temperaturen identisch waren, bei geringer Bewölkung jedoch die Temperatur der Hütte höher war als am Schnee.

Die relative Feuchtigkeit nahe über dem Schnee zeigte folgenden täglichen Gang: das Minimum erschien bald nach Mittag zwischen 13 h und 14 h, das Maximum hingegen in den Morgenstunden und war nicht scharf. An heiteren Tagen war die Amplitude bedeutend grösser als an trüben, sie wuchs mit abnehmender Bewölkung; die kleinsten Amplituden zeigten sich im December, sie wuchsen im Januar, Februar und März. Nach den Tagesmitteln war die relative Feuchtigkeit an trüben Tagen grösser als an heiteren. Aus der Vergleichung der relativen Feuchtigkeit am Schnee und in der Hütte ergab sich, dass sie um Mitternacht am Schnee grösser war als in der Hütte; diese Differenz blieb ziemlich constant bis gegen 8 h oder 9 h, hierauf nahm die Feuchtigkeit am Schnee schneller ab als in der Hütte und erreichte ihren geringsten Werth um 13 h; beide Werthe nahmen noch weiter ab, aber die Abnahme war in der Hütte grösser als am Schnee, so dass schon um 15 h die Feuchtigkeit am Schnee grösser war als in der Hütte und bis um Mitternacht schneller wuchs.

Aus den Temperaturen und der relativen Feuchtigkeit berechnete Herr Müller sodann die Thaupunkte an der Oberfläche des Schnees, um dann durch Vergleichung der Thaupunkte mit den beobachteten Temperaturen zu ermitteln, ob an der Oberfläche Condensation oder Verdunstung eingetreten. Die Thaupunkte wurden für heitere und trübe Tage besonders ermittelt und ihr täglicher Gang bestimmt, sowie der Gang und die Häufigkeit der positiven und negativen Differenzen zwischen Thaupunkt und Lufttemperatur an der Schneeoberfläche. Es würde zu weit führen, hier auf alle diese Einzelheiten einzugehen; im ganzen wurde festgestellt, dass in den Monaten November bis Februar unter den 9120 stündlichen Beobachtungen eine Verdunstung des Schnees in 77 Proc. und eine Condensation in 23 Proc. der Fälle sich ergiebt. Von den letzteren konnte folgende Vertheilung über die einzelnen Tagesstunden festgestellt werden: das Minimum tritt um 12 h mittags, das Maximum etwas vor Mitternacht ein; vom Maximum sinkt die Häufigkeit gegen die ersten Tagesstunden nur wenig, bleibt dann bis zum secundären Maximum um 7 h ziemlich constant und nimmt nach Sonnenaufgang plötzlich sehr schnell ab. Hierauf beginnt eine geringe, nach Sonnenuntergang schnell wachsende Zunahme bis 20 h, von wo die Werthe nur noch mässig bis zum Maximum ansteigen. Im allgemeinen waren die Condensationen am zahlreichsten in den späten Abend- und ersten Nachtstunden.

Versuche zur directen Beobachtung der Condensation auf dem Schnee wurden zunächst durch Auslegen von Brettchen mit Streifen aus weissem und schwarzem Eisenblech gemacht, sie ergaben, dass die Reifbildung auf Holz- und Weissblech geringer war als die auf Schwarzblech, und dass auch auf dieser Unterlage nur halb so viel Fälle von Reif zur Beobachtung gelangten, als die Rechnung aus dem Thaupunkt und der Temperatur der Schneeoberfläche ergeben hatte. Dass hier die Unvollkommenheit der Beobachtungsmethode und die Fehlerquellen derselben die Ursache dieser Abweichung waren, ergab sich unter anderem auch aus der Thatsache, dass eine andere Methode, das Auslegen von Glasröhren auf dem Schnee und die stündliche Erneuerung derselben, wodurch die Möglichkeit, die Grösse der stündlichen Condensation zu messen, gegeben war, zu Resultaten führte, welche von den herechneten nur noch um wenig Procente abwichen. Nach dieser Richtung sind weitere experimentelle Bemühungen erwünscht.

C. A. Mebius: Ueber Polarisationserscheinungen in Vacuumröhren. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1896, Bd. LIX, S. 695.)

Hittorf hatte 1879 gezeigt, dass verdünnte Gase, welche von einem elektrischen Strome durchflossen werden, einen anderen quer hindurchgehenden Strom von einer kleinen elektromotorischen Kraft fortleiten können, und diese Beobachtung ist von einer Reihe späterer Beobachter bestätigt und erweitert worden. Herr Mebius hat sich schon seit einigen Jahren mit gleichen Versuchen beschäftigt; er leitete einen Strom durch verdünnten Sauerstoff und machte die eine Hauptelektrode, sowie die drahtförmigen Nebenelektroden (Sonden), welche den Transversalstrom durch die Röhre leiteten, verschiebbar. Wurde nur die Kathode verschoben, so war die Stärke des Transversalstromes bei demselben Drucke des Gases je nach dem Orte der Sonden in der Entladung verschieden; befanden sie sich in der Nähe der Kathode im dunklen Kathodenraume, so war der Ausschlag des den Transversalstrom messenden Galvano-

meters sehr klein. An der Grenze der negativen Glimmlichtschicht nahm der Ausschlag bedeutend zu; im Glimmlicht stieg er auf 500 Scalentheile nnd mehr; er wurde im Zwischenraume zwischen positivem und negativem Licht kleiner nnd betrug im positiven Lichte fast coustant 50 Scalentheile. Die Stärke des Hauptstromes und die Zahl der Elemente des Transversalstromes beeinflussten naturgemäss diesen Ausschlag, der sich übrigens auch zeigte, wenn man kein Elemeut in den Kreis der heiden Sonden einschaltete, weil durch sie ein Zweig des Hauptstromes hindurchgeht. Aus dem Galvanometerausschlage durften aher keine Schlüsse auf die Leitfähigkeit des Gases gezogen werden, weil ein Zweig des Hauptstromes stets durch den Bogen ging und zwischen Sonden und Gas Potentialdifferenzen existiren konnten, die vorher näher untersncht werden mussten.

Zu diesem Zwecke wnrden in neuen Versuchen die Sonden in verschiedenen Querschnitten der Röhre angebracht, wodurch zwar der Zweig des Hauptstromes, der hindurchging, beträchtlicher wurde, aher die Möglichkeit gegeben war, die Beschaffenheit des Gases zwischen den Sonden genaner zu ermitteln. Vereinfacht wurden die Versuchsbedingungen noch dadurch, dass nur der eine Verzweigungspunkt (an dem ein Theil des Hauptstromes sich in den Nebenkreis ahzweigt) im Gase sich hefand, während das andere Ende der Zweigleitung mit einem Puukte der Hauptleitung ausserhalb der Gasstrecke verbnnden war. Die Souden waren auf heiden Seiten der Vacnumröhre eingeschmolzen, bestanden aus Platindrähten, die senkrecht zur Axe der Röhre standen, beinahe bis an die entgegengesetzte Wand reichten und 10,8 mm von einander abstanden; die eine Sonde konnte entweder durch ein Galvanometer nnd eine Batterie Clarkscher Elemente mit der Hauptleitung in der Nähe der Anode, oder mit der zweiten Sonde verbunden werden. Die Hauptelektroden bestanden aus Platinscheiben, vou denen die Anode fest, die Kathode durch einen Magnet von ansseu her verschoben werden konnte; die Hauptleitung enthielt eine Batterie, Galvanometer, Widerstände, Stromunterbrecher nnd Telephon. Durch Verschiebung der Kathoden konnten die Sonden in die verschiedenen Abschnitte der Entladung gebracht und das Verhalten der Elektroden der Sonden nnd des Gases an den verschiedenen Stellen nntersncht werden.

Von den bei diesen Messnngen erzielten Resnltaten seien die nachfolgenden hier wiedergegeheu:

Geht ein Strom durch Lnft von ungefähr 0,5 mm Druck hindurch, so ist hei der Anode ein Potentialgefälle (zwischen Sonde und Gas), das normale Anodengefälle, von etwa 23,5 Volt vorhanden, wenn die Anode von positivem oder negativem Licht umgeben ist. Befindet sich die Anode im dunklen Zwischenraume, ist sie also nicht vom Licht bedeckt, so ist das normale Anodengefälle weit kleiner, 4 bis 5 V. oder weniger; wenn schliesslich die Anode sich in dem dunklen Kathodenraume hefindet, so ist das normale Anodengefälle sehr gross, etwa 200 V. Wenn ein Strom von einer Sonde nach der Lnft geht, so ist das Potential der Sonde höher als das der Lnft; das Anodengefälle ist sehr klein, wenn die Stromstärke beinahe gleich Nnll ist, wächst aher bei znnehmender Stromstärke gegen eine ohere Grenze, welche mit dem normalen Anodengefälle identisch ist.

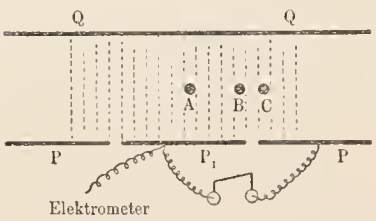
Wenn ein Strom umgekehrt von der Luft nach der Sonde geht, so ist das Potential der Sonde niedriger als das der Luft; die Potentialdifferenz, das Kathodengefälle, ist bei verschwindender Stromstärke beinahe gleich Nnll, wächst aber schnell mit znnehmender Stromstärke, nnd zwar viel schneller als das Kathodengefälle; nnr im dnnklen Kathodenranme wächst das Anodengefälle schneller. In dem negativen Glimmlichte ist die Znnahme des Kathodengefälles viel kleiner als in den übrigen Theilen der Entladnng.

Die Potentialgefälle an den beiden Sonden (Anoden- und Kathodengefälle) sind bei einer bestimmten Stärke des durch die Sonden gehenden Stromes kleiner, wenn der Hauptstrom durch die Luft stärker ist.

Jean Perrin: Einfluss des Dielektricums auf die Entladung durch die Röntgenstrahlen. (Compt. rend. 1896, T. CXXIII, p. 351 und 878.)

Für die Thatsache, dass die entladende Wirkung der Röntgenstrahlen keine directe Beeinflussung des geladenen Körpers ist, sondern, wie J. J. Thomson, Röntgen nnd später Andere beobachtet haben, anf einer Modification des nmgehenden Dielektricums heruhe, hat Herr Perrin einen überzeugenden Beweis durch folgenden Versuch erbracht: Er liess die Röntgenstrahlen in solcher Weise an dem elektrisirten Körper vorbei gehen, dass dieser von ihnen nicht getroffen wurde, sondern nur das umgebende, gasförmige Medium, nnd schon in wenigen Secunden war der Körper entladen. Hierbei überzeugte er sich, dass die Kraftröhren, die von X-Strahlen getroffen werden, sich wie Leiter verhalten, wenn sie in einem Gase liegen; daher kommt es, dass ein in einer ruhendeu Atmosphäre liegender Körper sich nuter diesen Umständen entladet nnd ebenso mnss ein nicht geladener, isolirter Leiter in einem elektrischen Felde sich laden, wenn Röntgenstrahlen die von ihm ausgehenden Kraftröhren schneiden.

Folgender Versnch erweist dies überzeugend. Ans einer Platte eines Condensators QP wird ein Rechteck P_1 herausgeschnitten nnd mit dem Elektrometer verbunden; hei Beginn des Versuches ist es auch mit dem Rest von P in Verbindung. Man ladet den Condensator, unterbricht die Verhinduug von P_1 nnd P nnd lässt die Röntgenstrahlen so durchgehen, dass sie keine Platte berühren. Wenn die Strahlen, die senkrecht zur Ebene der Figur gerichtet sein sollen, in A hindurchgehen, ist die Wirkung eine energische; sie hleiht dieselbe, wenn sie in B durchgehen, sie sinkt hingegen anf Nnll, wenn sie in C hindurchgehen. Im letzten Falle werden die von P_1 ausgehenden Kraftröhren nicht mehr getroffen; nnd dies ist der Grund für das Aushleiben der Elektrometerablenknng, da Convection und Diffusion des Gases in allen Fällen dieselben hleiben.



Um die Wirkung der Kraftröhren zu erklären, genügt die Annahme, dass die X-Strahlen einige Molecüle des Dielektricums in positive und negative Ionen zerlegen. Ist ein elektrisches Feld vorhanden, so werden die positiven Ionen in der Richtung des Feldes, die negativen in entgegengesetzter fortgeführt; im gasförmigen Medium filtriren die heiden Arten von Ionen leicht durch einander nnd zwar längs der Kraftröhren, bis sie die Ladungen treffen, welche diese Röhren beenden, oder bis sie mechanisch anfgehalten werden. Die Elektricität, welche nnter dem Einfluss des Feldes durch das Gas wandert, könnte danach höchstens gleich seiu der Menge neutraler Elektricität, welche von den Strahlen zerlegt wird.

Der Versnch ergab, dass in der That ein vom Felde nnabhängiges Maximum der Elektricitätsabgabe existirt. Die Versnche wurden mit dem Condensator QP angestellt — die Abstände der Platten variirten von 1 bis 10 cm nnd die Potentialdifferenz von 2 bis 220 Volts — nnd ergaben in allen Fälleu ein Maximnm, das sehr schnell erreicht wurde. Dieses Maximnm entspricht nach der anfgestellten Hypothese der Menge der neutralen, durch die Strahlen zerlegten Elektricität. Sie war proportional dem Abstande von der Strahlnngsqnelle

und dem Winkel des Strahlenkegels. Die Menge der von den Strahlen dissociirten, neutralen Elektricität ist also an jedem Punkte proportional der Intensität der Strahlung.

Verf. untersuchte sodann weiter, wie diese Dissociationen durch Aenderungen des Druckes und der Temperatur beeinflusst werden. Zu diesem Zwecke befand sich der Condensator in einer Umhüllung, in welcher der Druck verändert werden konnte, und stets wurde die Potentialdifferenz zwischen den beiden Condensatorplatten so gross gewählt, dass eine Steigerung derselben die Entladung nicht vermehren konnte, dessen erreichtes Maximum ein Maass abgab für die Menge der dissociirten, neutralen Elektricität. Blieb die Temperatur constant und variirte der Druck zwischen 7 cm und 116 cm Quecksilber, so war die vom Condensator abgegebene Elektricität dem Drucke proportional. Da nun an jedem Punkte die Masse des Gases dem Druck proportional ist, so folgt, dass bei constanter Temperatur und für ein und dasselbe Gas die Menge der Elektricität, die pro Masseneinheit zerlegt wird, unabhängig ist vom Drucke.

Blieb der Druck constant und brachte man den Kasten mit dem Condensator in einen Ofen, so überzeugte man sich bald, dass die Elektricitätsabgabe von den Temperaturschwankungen unabhängig ist. Zu genaueren Messungen wurden zwei Condensatoren in entgegengesetzter Schaltung mit dem Elektrometer verbunden; die Strahlen gingen durch beide Condensatoren hindurch, von denen der eine auf constanter, der zweite auf variabler Temperatur gehalten wurde. Zunächst wurde das Elektrometer bei beiderseits gleichen Temperaturen auf Null gebracht. Dann wurde die Temperatur des einen Condensators zwischen den Grenzen -12^0 und $+145^0$ variirt, d. h. zwischen 261^0 und 418^0 absoluter Temperatur, und niemals änderte sich die Elektricitätsabgabe merklich. Da nun an jedem Punkte des Condensators bei der veränderlichen Temperatur die Masse des Gases umgekehrt proportional ist der absoluten Temperatur, so muss die Menge neutraler Elektricität, die pro Einheit der Masse zerlegt wird, der absoluten Temperatur proportional sein.

Aus diesen Versuchen folgt, „dass für ein bestimmtes Gas und eine bestimmte Strahlung an einem bestimmten Punkte die Menge pro Masseneinheit zerlegter Elektricität unabhängig ist vom Druck und proportional der absoluten Temperatur". Es ist interessant, dass nach der kinetischen Gastheorie die Energie einer Molekel gleichfalls unabhängig ist vom Drucke und proportional der absoluten Temperatur. „Man könnte daher nach dieser Theorie die vorstehenden experimentellen Gesetzmässigkeiten ausdrücken, indem man sagt, dass für jedes Gas die Zahl der dissociirten Molecüle proportional ist der Zahl der getroffenen Molecüle, gleichgültig, welches ihr Abstand ist, und proportional ihrer mittleren Energie."

C. Duperray: Ueber die optischen Eigenschaften eines im Magnetfelde schnell rotirenden Glascylinders. (Journal de Physique. 1896, Ser. 3, T. V, p. 540.)

Bekanntlich hat Villari 1873 aus Versuchen den Schluss gezogen, dass zum Zustandekommen des magnetischen Drehungsvermögens im Flintglase eine bestimmte Zeit erforderlich ist (etwa $^1/_{800}$ Sec.). Obschon spätere Forscher (Blondlot und Bichat, Curie) diesen Schluss nicht bestätigen konnten, hat Herr Duperray die Villarischen Versuche, nach denen die magnetische Drehung der Polarisationsebene in einem rotirenden Cylinder abnehmen und bei einer Geschwindigkeit von 200 Umdrehungen in der Secunde ganz verschwinden sollte, nochmals einer Prüfung unterzogen.

Zunächst untersuchte er die Wirkung der blossen Rotation auf die optischen Eigenschaften eines Glascylinders, indem er einen geradlinig polarisirten Lichtstrahl durch den rotirenden Cylinder sandte; er fand, dass beim Heraustreten der Strahl elliptisch polarisirt war und durch das Nicolsche Prisma nicht mehr ausgelöscht wurde. Nur wenn die Polarisationsebene des in den Cylinder eintretenden Strahls parallel oder senkrecht zur Axe gerichtet war, blieb die Schwingung geradlinig. Der sich schnell drehende Flintcylinder verhielt sich also wie ein einaxiger, doppeltbrechender Körper, dessen optische Axe in der Rotationsaxe liegt.

Dann wurde der Elektromagnet erregt, während der Cylinder in Ruhe war; das Licht war in einer Ebene senkrecht oder parallel der Rotationsaxe polarisirt und die Drehung der Polarisationsebene beim Austritt des Strahls aus dem Cylinder wurde mit einem Laurentschen Saccharimeter gemessen; das Magnetfeld war so schwach, dass die Drehung nur etwa 5^0 betrug. Nun liess man den Cylinder rotiren mit Geschwindigkeiten, die 200 Umdrehungen erreichten oder übertrafen; die Drehung der Polarisationsebene war nun genau dieselbe, wie bei ruhendem Cylinder.

Das Ergebniss dieses Versuches stimmt daher mit denen der späteren Beobachter und nicht mit dem Villaris; dieser hat sich vielleicht durch die oben erwähnte Doppelbrechung des rotirenden Cylinders täuschen lassen.

F. Mylius, F. Foerster und G. Schoene: Ueber das Carbid des geglühten Stahls. (Ber. d. deutsch. chem. Gesellsch. 1896, Jahrg. XXIX, S. 2991.)

Unter den Metallcarbiden, welche in der letzten Zeit einerseits durch ihre leichte Darstellung mittels des Moissanschen elektrischen Ofens, andererseits durch ihre technische Verwerthung zur Gewinnung des Acetylens allgemeineres Interesse erregten, sind die Carbide des Eisens verhältnissmässig wenig genannt worden, obwohl ihre hohe Bedeutung für die Umwandlung des Eisens in Stahl sicher feststeht. In einer früheren zusammenfassenden Darstellung der Verbindungen des Kohlenstoffs mit den Elementen (Rdsch. IX, 83) heisst es unter dem Abschnitte „Carbide der Metalle": „Das Eisen ist imstande, ungefähr 4,6 Proc. Kohlenstoff zu binden; die Zusammensetzung des Carbids ist nicht bekannt." Und noch im vorigen Jahre sagte Herr Moissan in einer Abhandlung über die Bildung von Kohlenwasserstoffen durch Wirkung des Wassers auf Metallcarbide und über die Eintheilung der Carbide (Rdsch. XI, 454): „Alle mit Eisen angestellten Versuche [im elektrischen Ofen] haben niemals krystallisirte Verbindungen ergeben."

In der Absicht, Vorstellungen über die Processe zu gewinnen, welche bei der Härtung des Stahls vor sich gehen, betrachteten es die Verff. als ihre nächste Aufgabe, die Bestandtheile des ungehärteten, geglühten Stahls genauer festzustellen, und über die Verbindungen des Eisens mit dem Kohlenstoff sicherere Anschauungen zu gewinnen. Man wusste bisher, dass Eisen je nach der Temperatur 4 bis 5 Proc. Kohlenstoff auflöst, der beim Erkalten zum theil als Graphit ausgeschieden werden kann, während ein anderer Theil des Kohlenstoffs im erstarrten Stahl mit dem Eisen vereinigt bleibt. Die Art dieser Verbindung jedoch war nicht sicher ermittelt. Früher nahm man in vielen Eisensorten eine Verbindung Fe_4C an, entsprechend 5 Proc. Kohlenstoff; hingegen hat man in neuerer Zeit vielfach Substanzen aus dem Stahl isolirt, deren Zusammensetzung auf die schon von Karsten vermuthete Verbindung Fe_3C hindeutete, entsprechend 6,66 Proc. Kohlenstoff, eine Verbindung, die aber von hervorragenden Fachmännern bezweifelt wurde.

Die Versuche der Verff. erstreckten sich sowohl auf gegossenen, wie geschmiedeten Stahl mit Kohlenstoffgehalten von 0,1 bis 3 Proc.; der gegossene Stahl wurde durch Zusammenschmelzen von elektrolytischem

Eisen mit aschefreier Kohle in kleinen Porcellanretorten gewonnen. Die Stahlmassen wurden 4 Stunden lang auf dunkler Rothglühhitze gehalten, sodann in Scheibchen von 2 mm Dicke zerschnitten und mit Salzsäure, Schwefelsäure oder Essigsäure verschiedener Concentration ausgelaugt; die Säuren lösten die Eisenkrystalle des geglühten Stahls leicht auf und liessen das Carbid als Rückstand. Aus den hierbei gewonnenen Ergebnissen seien folgende angeführt:

Geglühter Schmelzstahl und geglühter Schmiedestahl enthalten neben dem metallischen Eisen das gleiche Eisencarbid, welches weissglänzende, bisweilen Millimeter lange Nadeln und Blättchen bildet. In diesem Carbid kann der ganze Kohlenstoffgehalt des Stahls enthalten sein. Die Ausbeute an Eisencarbid richtet sich nach der Art und Concentration der verwendeten Säure; sie ist am grössten bei Essigsäure (19 bis 20 Proc. in einem Stahl von 1,3 Proc. C), am geringsten bei Salzsäure (5 Proc.). Das Carbid des geglühten Stahls ist eine bestimmte chemische Verbindung von der Zusammensetzung Fe_3C, welche in der Stahlmasse als solche vorhanden ist und während der Isolirung keine Veränderung erfährt. Auch bei der fractionirten Lösung (in verdünnten Säuren, in denen die Eisencarbide langsam löslich sind) ändert sich ihre Zusammensetzung nicht. Das Carbid, Fe_3C, ist in warmer Salzsäure vollständig löslich; es entwickelt Gase, welche grösstentheils (92,3 Proc.) aus Wasserstoff bestehen, der Kohlenstoff des Carbids geht in flüssige Kohlenwasserstoffe über, die noch untersucht werden müssen. Vom Wasser wird das Eisencarbid bei Zimmertemperatur nicht angegriffen; bei 140° entstehen brennbare Gase. Trockenes Carbid wird durch die Luft nicht merklich verändert, feuchtes wird durch Sauerstoff und andere Oxydationsmittel oxydirt. Das Eisencarbid ist nicht unzersetzt schmelzbar und zerfällt bei starker Glühhitze in Kohle und kohlenstoffhaltiges Eisen.

Die Verff. beanspruchen nicht, durch ihre mühevolle Untersuchung zahlreiche, neue Thatsachen ermittelt zu haben; sie legen aber Werth darauf, durch dieselbe die Existenz einer festen, atomistischen Verbindung von der Zusammensetzung Fe_3C sicher constatirt zu haben, die sich dem Mangancarbid, Mn_3C, an die Seite stellt. Ein Widerspruch der gefundenen Formel gegen die herrschenden Anschauungen über die Valenz des Kohlenstoffs existirt nicht, da die Valenzen des Eisenatoms sich zum theil gegenseitig sättigen können und der Molekel des Eisencarbids wahrscheinlich ein Multiplum der Formel Fe_3C entspricht. Für die Krystallnatur der glänzenden Blättchen des Eisencarbids im Stahl spricht ihre Analogie mit Krystallen, die Weinschenk 1889 im Meteoreisen von Majura (Ungarn) gefunden (vgl. Rdsch. IV, 452). Nach einer ausführlichen, bis in die letzten Monate fortgesetzten Untersuchung dieser Krystalle durch Herrn Cohen stimmen dieselben in ihrer Zusammensetzung und ihren Eigenschaften mit dem Eisencarbid, Fe_3C, völlig überein.

Olof Hammarsten: Ueber die Bedeutung der löslichen Kalksalze für die Faserstoffgerinnung. (Hoppe-Seylers Zeitschrift für physiol. Chemie. 1896, Bd. XXII, S. 333.)

Die Rolle, welche die löslichen Kalksalze bei der Gerinnung des Caseïns und des Fibrins, also auch bei der Milch- und Blutgerinnung spielen, ist in den letzten Jahren Gegenstand mehrfacher Untersuchungen und daraus abgeleiteter Theorien gewesen (vergl. Rdsch. V, 668; X, 24). Der Umstand, dass der vor Jahresfrist verstorbene, gründliche Erforscher der Blutgerinnung, Alex. Schmidt, sich gegen diese Theorien ablehnend verhielt und den Kalksalzen nur die Rolle anderer Neutralsalze zuerkannte, sowie ferner die Thatsache, dass auch die Anhänger der specifischen Wirkungsweise des Kalkes in manchen Einzelheiten unter einander differirten, veranlasste Herrn Hammarsten, der schon seit 20 Jahren sich mit der Faserstoffgerinnung beschäftigte, die Frage nach der Bedeutung der löslichen Kalksalze für diese Gerinnung wiederum in Angriff zu nehmen und sich speciell auf den Punkt zu concentriren, ob die durch Oxalat fällbaren Kalksalze in der Lösung des Fibrinogens oder des Fibrinferments nothwendig sind, damit das Fibrin entstehe. Von der eingehenden Darstellung der Versuche, welche zweifellos von den auf dem gleichen Gebiete arbeitenden Forschern einer prüfenden Wiederholung werden unterzogen werden, kann an dieser Stelle unter Hinweis auf das Original Abstand genommen werden; es genüge, die Resultate wiederzugeben, die Verf. wie folgt zusammenfasst:

Die Ansicht von Alex. Schmidt, dass die Kalksalze bei der Fibrinbildung qualitativ nicht anders, sondern quantitativ nur kräftiger als die Neutralsalze wirken, ist — wenigstens insofern es sich um die Gerinnung von Blut oder Plasma handelt — nicht richtig. Die Ansicht von Arthus und Pagès, dass die Kalksalze bei der Gerinnung (von Blut und Plasma) in specifischer Weise wirksam sind, ist unzweifelhaft richtig. In Uebereinstimmung hiermit besteht die gerinnungshemmende Wirkung des Alkalioxalates wenigstens hauptsächlich darin, dass es die Kalksalze fällt.

Die Theorie von Arthus über die Wirkungsweise der Kalksalze ist dagegen nicht richtig. Die Kalksalze sind nämlich nicht, wie er angenommen hat, für die fermentative Umwandlung des Fibrinogens nothwendig. Wenn nur eine genügende Menge Fibrinferment vorhanden ist, geht nämlich die Fibrinbildung reichlich und ebenso typisch in einer mit Oxalat entkalkten, wie in einer kalksalzhaltigen Lösung von statten — was übrigens schon vorher von Alex. Schmidt und Pekelharing gezeigt worden ist.

Die Theorie von Lilienfeld ist zum theil unrichtig, zum theil nicht hinreichend begründet. Das sogenannte Thrombosin, welches ohne weiteres mit Kalksalz Fibrin geben soll, ist kein Spaltungsproduct des Fibrinogens, sondern durch Essigsäure oder Nucleïnsäure gefälltes Fibrinogen, welches, wenn nicht Na Cl in genügender Menge zugegen ist, von Kalksalz gefällt wird. Das sogenannte Thrombosin giebt in kochsalzhaltiger Lösung mit Kalksalz keine Fällung oder Gerinnung, dagegen giebt es in derselben Lösung ohne Zusatz von Kalksalz eine massenhafte, typische Gerinnung nach Zusatz von Fibrinferment.

Die von vielen Forschern vertretene Ansicht, der zufolge bei der Gerinnung das Fibrinogen unter Aufnahme von Kalk in eine kalkreichere Eiweisskalkverbindung übergehen soll, ist ganz unbegründet. Die bisher ausgeführten, vergleichenden Kalkbestimmungen in dem Fibrinogen und dem Fibrin haben nämlich gezeigt, dass beide Stoffe Kalk enthalten und zwar in derselben Menge.

Die specifische Einwirkung der Kalksalze auf die Gerinnung des Blutes oder Plasmas betrifft also nicht den chemischen Vorgang bei der Umwandlung des Fibrinogens. Es ist dagegen sehr wahrscheinlich, dass sie in naher Beziehung zu der Bildung des Fibrinferments steht. Die Beobachtung von Pekelharing, dass in dem Blutplasma ein Stoff sich vorfindet, der selbst kein Fibrinferment ist, der aber nach Zusatz von Kalksalz kräftig gerinnungserregend wirkt, ist nämlich leicht zu bestätigen.

C. Wimar: Ueber die Graptolithen. (Bulletin of the geological institution of the university of Upsala. 1895, Vol. II, Part. 2, p. 134.)

Die Arbeit ist gewidmet den zierlichen Gebilden, den Graptolithen, welche nur während eines kurzen Zeitraumes der ältesten paläozoischen Aera auf Erden lebten, aber in unzählbaren Mengen die damaligen Meere bevölkerten. In überaus geschickter Weise hat

der Verf. die Graptolithen aus den Gesteinen mittels Säure herausgelöst und dann präparirt, so dass er nun eine grosse Reihe interessanter und lehrreicher Abbildungen zur Veranschaulichung der Organisation der Thiere zu geben vermag. In Kürze lässt sich über derartiges, zumal ohne Abbildungen, leider aber nicht berichten.

Welche systematische Stellung den Graptolithen zukommt, das ist strittig. Der Verf. neigt sich der Ansicht zu, welche in ihnen so abweichende Thiergestalten sieht, dass man sie in keine der jetzigen Thiergruppen einreihen kann. Auch über ihre Lebensweise, ob Tiefseeformen oder nicht, ist man im Zweifel. Der Verf. glaubt in ihnen Bewohner tieferer Küstenregionen sehen zu müssen. Rüdemann hatte die schöne Entdeckung gemacht, dass stabförmige Graptolithen, die man bisher nur als Einzelkolonien kannte, wiederum zu sternförmigen Kolonien vereinigt gelebt haben. Er hatte diesen letzteren eine Art Schwimmblase zugeschrieben: eine Ansicht, welche jedoch vom Verf. bekämpft wird.

Branco.

Felix Plateau: Wie die Blumen die Insecten anziehen. Experimentelle Untersuchungen. Zweiter Theil. (Bulletin de l'académie royale des sciences. 1896, Ser. 3, T. XXXII, p. 505.)

Der Verf. hat seine interessanten Versuche, über die wir im vorigen Jahre berichtet haben (s. Rdsch. XI, 258), unter Verwendung verschiedener Pflanzenarten und mit abgeänderter Methode fortgesetzt. Während die früheren Versuche nur mit Georginen angestellt und in der Weise ausgeführt worden sind, dass die Blüthenköpfe ganz oder theilweise mit grünen Blättern bedeckt wurden, dienten zu den neuen Untersuchungen Lobelia Erinus, Oenothera biennis, Ipomoea purpurea, Delphinium Ajacis, Centaurea Cyanus, Digitalis purpurea und Antirrhinum majus, und die Ausschliessung des Einflusses der Blumenblätter auf die Anlockung der Insecten geschah nicht durch Bedeckung der Blüthen mit Laub, sondern durch Abschneiden der Kronblätter. In allen Fällen, ausgenommen in dem von Antirrhinum majus, wurden auch die so verstümmelten Blüthen von den Insecten besucht und ausgebeutet. Herr Plateau sieht in diesem Ergebniss eine weitere Bestätigung seiner Ansicht, dass die Insecten hauptsächlich durch den Duft zu den Blumen geleitet würden, während die Auffälligkeit der Blumenkronen keine oder nur eine unbedeutende Rolle bei der Anlockung der Bestäuber spielt. Sehen wir nun aber von dem Versuch mit Lobelia Erinus ab, so lässt sich gegen alle anderen Versuche der Einwand erheben, dass die Pflanzenstöcke schon vor der Verstümmelung der Blüthen von Insecten (es handelt sich ausschliesslich um Bienen und Hummeln) besucht worden waren, dass also der Ortssinn bei den späteren Besuchen der Insecten eine Rolle gespielt haben kann. Bei den Versuchen mit Lobelia Erinus, die mit zwei in besonderer Weise aufgestellten Töpfen vorgenommen wurden, ist jener Einwand allerdings ausgeschlossen. Aber wenn diese Versuche mit ihren schwankenden Zählungsergebnissen überhaupt etwas beweisen sollen, so würden sie dies in einem der Plateau'schen Annahme nicht sehr günstigen Sinne thun. Die Hauptbesucher waren hier Eristalis-Fliegen. Es wurden von ihnen beobachtet

	an normalen Lobelien		an verstümmelten Lobelien	
14. Sept. morg.	13	Individuen	3	Individuen
14. „ nachm.	1	„	3	„
16. „ morg.	18	„	15	„
Durchschnitt	10,7	Individuen	7	Individuen

Hierbei sind nur diejenigen Eristalis berücksichtigt, die wirklich an den Blüthen gesaugt haben; wollte man auch diejenigen einbeziehen, die eine Weile über den Blumen schwebten, ohne sich auf ihnen niederzulassen, so würde sich das Verhältniss noch ungünstiger stellen. Die Gesammtheit der wirklichen Insectenbesuche (d. h. derjenigen, wo die Thiere auch saugten) betrug bei normalen Lobelien 33, bei verstümmelten 25. Die Gesammtzahl der Insecten, die nur angezogen wurden, aber nicht saugten, war bei normalen Blüthen 29, bei verstümmelten 16. Wenn diese Zahlen auch beweisen, dass die kronblattlosen Lobelien von Insecten besucht wurden, so zeigen sie doch auch die Ueberlegenheit der mit vollständiger Blumenkrone versehenen Blüthen.

Bei Antirrhinum majus erhielt Verf. ein negatives Ergebniss. Von fünf beobachteten Hummeln schwebten drei eine Zeit lang über den Blüthen, denen auf eine Entfernung von 1 cm vom Blüthenstiel die Blumenkronen abgeschnitten waren, flogen dann aber zu unverstümmelten Blüthen. Herr Plateau erklärt dies daraus, dass die Hummeln gewohnt seien, durch einen Flug von unten nach oben an die Blüthenöffnung des Löwenmauls zu gelangen, dies aber bei abgeschnittenen Blüthen, deren Oeffnung nach oben gekehrt sei, nicht ausführen könnten, ohne ungewöhnliche Bewegungen zu machen.

Herr Plateau theilt auch noch einen Versuch mit, der in ähnlicher Weise, wie die früher an Dahlia ausgeführten, durch Maskirung von Blüthenständen mittels grüner Blätter vorgenommen wurde. Er benutzte dazu Heracleum Fischeri, eine Umbellifere mit mehr als 30 cm im Durchmesser haltenden Dolden, die einen starken Geruch ausströmen. Die Bienen (sowie einige Fliegen) liessen sich auch auf den vollständig mit Rhabarberblättern bedeckten Dolden wieder und wussten zuweilen die darunter befindlichen Blüthen aufzufinden. Dieser Versuch beweist jedenfalls, wie alle anderen, die wichtige Rolle, die der Duft bei der Anlockung der Insecten spielt. Für die Beurtheilung des Einflusses der Augenfälligkeit der Blüthen scheint er uns aber ebensowenig entscheidend wie die früheren. F. M.

Literarisches.

W. Valentiner: Handwörterbuch der Astronomie. 2. bis 7. Lieferung. (Breslau 1896, E. Trewendt.)

In der zweiten Lieferung des in Rdsch. X, 566 angezeigten Werkes setzt Herz die historisch-mathematische Erläuterung der Störungstheorien fort; auch legt er die den älteren Methoden der Bahnbestimmung zu grunde liegenden Ideen dar. Der jetzige Stand des Kapitels „Bahnbestimmung" ist in Lfg. 4 bis 5 von Karl Zelhr auseinandergesetzt. Nach einigen Vorbemerkungen über die Beziehungen zwischen den Bahnelementen und den Coordinaten der Planetenörter wird die Berechnung einer elliptischen Bahn aus drei Beobachtungen nach der Ganss-Encke'schen Methode behandelt. Die Berechnung parabolischer Kometenbahnen wird nach Olbers, bezw. nach Oppolzer ausgeführt, wobei auch der Fall erwähnt wird, dass, wie beim Kometen 1882 II, drei verschiedene Bahnen aus drei gegebenen Beobachtungen sich ableiten lassen. Darauf folgt die Bestimmung der Kreisbahnen aus zwei Beobachtungen mit Tisserands Bedingungsgleichung für solche Fälle (z. B. Planet 391), in denen eine solche Bestimmung unmöglich ist. Es wird ferner gezeigt, wie eine vorläufig berechnete Bahn zu verbessern ist und endlich werden einige Beispiele durchgerechnet. Dieser ganze Abschnitt ist recht einfach und übersichtlich gehalten.

Von den rein theoretischen Artikeln seien genannt: Aberration von Rehenr-Paschwitz, Azimuth- und Declinationsbestimmung, Coordinaten von Valentiner. Von letzterem Autor, ferner von C. F. W. Peters, Ristenpart und Herz werden einige astronomische Instrumente und deren Rectificirung beschrieben. Sehr

interessant sind die Abschnitte: Die Chronometer und deren Behandlung auf Reisen, verfasst von C. Stechert, und das Fernrohr, dessen Geschichte, Theorie und Herstellung, von E. Gerland. In klarer, einfacher Weise und mit Hülfe sehr übersichtlicher Zeichnungen wird die Lichtbrechung an Kugelflächen und die Wirkung von Glaslinsen erläutert; die sphärische und die chromatische Abweichung der Objective und die Correction dieser Fehler, die Bestimmung von Brennweite, Vergrösserung und Durchmesser des Gesichtsfeldes sind einige der Hauptpunkte dieses Artikels, der mit der Theorie, Beschreibung verschiedener Formen und der Herstellung der Spiegelteleskope schliesst. Eine Tabelle über die grössten, (um 1895) vorhandenen, äquatoreal montirten Refractoren findet sich in Peters' Aufsatz über Aequatoreale.

Von allgemeinstem Interesse dürften die Abhandlungen über die Astrophotographie (N. v. Konkoly), Astrophotometrie und Astrospectroskopie (W. Wislicenus) sein. Konkoly beschreibt in erster Linie die von ihm und die von E. v. Gothard gebrauchten Apparate und Verfahren bei der Aufnahme und der Entwickelung der Bilder, ist aber verhältnissmässig knapp in der Erwähnung fremder Arbeiten und Leistungen, vielleicht mit Absicht, indem er dort mehr das Princip, hier mehr die Resultate darlegen wollte. Leider sind die im Holzschnitt reproducirten Copien von Aufnahmen gänzlich missglückt; die Abbildungen der Instrumente sind leidlich, einzelne gut zu nennen. Neben den spectroheliographischen Aufnahmen Hales hätten die von Deslandres in Paris angeführt werden sollen. Auf Seite 227 wäre zu berichtigen, dass bis jetzt nur eine photographische Kometenentdeckung, und zwar Barnard im Jahre 1892 geglückt ist, wenn man die „Finsternisskometen" von 1882 und 1893 ausnimmt. Sonstige Leistungen auf dem Gebiete der Himmelsphotographie, speciell an Planeten und Kometen, werden wohl in den betreffenden Kapiteln erwähnt werden. Die Vermessung der Platten, Reduction der Messungen sowie eine historische Uebersicht schliessen den Artikel.

In mustergültiger Weise ist die Photometrie der Gestirne behandelt, sowohl was die Beschreibung der im Gebrauch befindlichen Photometer als auch die Resultate betrifft. Im Anschluss an letztere wird auch das wichtigste über die veränderlichen und neuen Sterne gesagt. In bezug auf Secchis Sectoreuphotometer (S. 312) sei erwähnt, dass ein solches von Langley bei den Untersuchungen über die Wärmestrahlung des Mondes nicht ohne Erfolg gebraucht worden ist. Ueber das Keilphotometer haben sich Wilsing und Plassmann — mit gewisser Einschränkung natürlich — günstig geäussert. Auf dem Gebiete der Astrospectroskopie, auf dem gegenwärtig wohl die intensivste Thätigkeit herrscht, konnten verschiedene neue Entdeckungen in dem sonst sehr vollständigen Berichte von Wislicenus nicht mehr erwähnt werden, so Langleys Wärmespectrum der Sonne mit ca. 2000 infrarothen Linien (zu S. 397), die Entdeckung des Heliums auf der Erde (zu S. 403) und die sich daran anknüpfende, präcisere Klassificirung der Sternspectra von H. C. Vogel (zu S. 414). Die Brauchbarkeit der Magnesiumlinien als Sternthermometer will Lockyer schon 1879 bemerkt haben (S. 420), hat aber mit dieser Wahrnehmung nicht mehr Beachtung gefunden als H. C. Vogel mit den Untersuchungen über die Verschiebung des Intensitätsmaximums der Kohlenwasserstofflinien je nach der Breite des Spectroskopspaltes, worüber H. Kayser neuerdings experimentell und theoretisch gearbeitet hat (s. Kometenspectrum, S. 408).

In dem Artikel Chronologie (Wislicenus) werden zunächst die auftretenden Begriffe und Bezeichnungen astronomisch definirt, worauf eine Erklärung und Vergleichung der Kalender verschiedener Völker gegeben wird. Es sind dies die Kalender der Chinesen und Japaner, der Inder, der Aegypter, die verschiedenen vorderasiatischen Kalender, die griechischen, römischen und christlichen Kalender (mit Anführung der Gaussschen Osterformel).

Der Abschnitt über die Doppelsterne ist theoretisch und historisch von H. Seeliger in kurzer, das wesentliche herausgreifender Weise behandelt worden. Besonders interessant sind die Bemerkungen über „unsichtbare" Nebensterne (Sirius, Procyon, δ Cancri) und über die spectroskopischen Doppelsterne (Algol, Spica etc.) wie über die Bestimmung der Bahnen aus den Verschiebungen der Spectrallinien.

Die siebente Lieferung wird von einer ausführlichen Theorie der Finsternisse und Sternbedeckungen nebst den Methoden zur Vorausberechnung dieser Erscheinungen, verfasst von H. Kobold, ausgefüllt. Hierher gehören auch die Vorübergänge der Planeten Mercur und Venus vor der Sonne. Die Resultate der Beobachtung solcher Ereignisse bestehen vor allem in der Verbesserung der Bewegungstheorien der betreffenden Himmelskörper (Entdeckung der Acceleration des Mondes, einer noch unerklärten, säcularen Verschiebung des Mercursperihels), sowie in der Ermittelung der Sonnenparallaxe, der Parallaxe und des Durchmessers des Mondes. A. Berberich.

Fr. Kronecker: Von Javas Feuerbergen. Das Tenggergebirge und der Vulkan Bromo. 8°, 29 S., 10 Vollbilder, 3 Karten. (Leipzig bei Schulze, 1897.)

Neben Island ist Java die vulkangewaltigste der Inseln, denn mehr als 50 thätige Vulkane haben sich hier auf einem Raume von 2313 Quadratmeilen, etwa gleich dem dritten Theile Preussens, aufgethan. Dem Umfange nach der grösste dieser Vulkane ist der auf dem Tenggergebirge in Ost-Java gelegene Bromo. Ein gewaltiger Krater von etwa einer geographischen Meile Durchmesser stürzt hier schroff und steil nach innen ab. Ungefähr 500 m unter den höchsten Zacken des Kraterrandes breitet sich der Boden des Kraters aus; nicht trichterförmig sich verjüngend, sondern in Gestalt einer fast ebenen Fläche. Sie führt den Namen Dasar; ihr Boden wird gebildet durch einen mit vulkanischem Sande bedeckten, erstarrten Lavasee. Aus ihrer Mitte erhebt sich, 200 bis 300 m hoch, eine Reihe von Eruptionskegeln, unter welchen der Bromo im engeren Sinne der einzige jetzt noch thätige ist. So vergleicht denn der Verf. diese gewaltige Kraterbildung mit ihrer fast wagerechten Innenebene den eigenartigen Kratern des Mondes; denn diese sind — im Gegensatze zu den meisten irdischen Vulkanen — durch solche horizontalen Innenebenen gekennzeichnet, aus deren Mitte gleichfalls nicht selten ein oder mehrere Kegel emporragen.

Von Interesse ist auch ein Vergleich, welchen die vom Verf. gegebene Skizze dieses Kraters mit der nach Junghuhn vom Jahre 1844 wiedergegebenen ermöglicht. Man sieht, wie die nordwestliche Umwallung des Riesenkraters in diesem halben Jahrhundert ganz bedeutend durch Erosion zurückwich, sich erweiterte.

Festlichkeiten ganz eigener Art sind es, welche die Bewohner des Tenggergebirges alljährlich einmal zu dem Vulkane hinführt. Einst fand ein vom Feinde verfolgter Fürst, so lautet die Sage, hier Zuflucht, und zum Danke pilgert nun alljährlich im Juli in grossen Processionen die ganze Bevölkerung in den ebenen Dasar-Krater hinab, beladen mit Speise- und Trinkgeräthen, mit Früchten, Gebäck, mit Hühnern und Ziegen und festlich geputzten Puppen. Der oberste Priester aber erklimmt mit einigen Begleitern den eigentlichen Bromokegel und wirft diese Puppen mit den Hühnern, Ziegen und anderen Gaben als Opfer für den Gott Bromo in den kochenden Kraterschlund hinab.

Branco.

Vermischtes.

Zwischen den Abständen der Planeten im Sonnensystem hat man schon vielfach Beziehungen berechnet, welche auf eine bestimmte Gesetzmässigkeit hinweisen sollten. Einen neuen Versuch in dieser Richtung machte Herr Delauney; er findet, wenu man den Abstand der Erde gleich 1 setzt, den des Merkur $^{14}/_{36} = 0{,}389$ (wirklicher Abstand 0,387), der Venus $2^{14-1}/_{36} = 0{,}722$ (0,723), der Erde $3^{14-2}/_{36} = 1$ (1), des Mars $5^{14-3}/_{36} = 1{,}528$ (1,524). Die vier äusseren Planeten stehen mit den iuueren in der Weise in Beziehung, dass der Abstand Jupiters mit dem von Mars, der von Saturn mit dem der Erde, der von Uranus mit dem von Venus uud der Abstand Neptuns mit dem von Merkur derartig Paare bilden, dass die Verhältnisse der Abstände in jedem Paare sich folgeu wie die Glieder euer geometrischen Progression, dereu Verhältniss $8^1/_2$ beträgt. (Compt. rend. 1897, T. CXXIV, p. 71.)

Die Kraft, mit welcher Aether und Chloroform von den Nervenzellen im Zustande der Narkose festgehalten werden, lässt sich aus der Thatsache berechnen, dass die Wirkung der anästhesirenden Dämpfe ausschliesslich von ihrem Partialdrucke in der Einathmungsluft abhängt; bei einem bestimmten Drucke, dem optimalen, tritt die Narkose von der gewünschten Tiefe gefahrlos ein, durch geringere Partialdrucke lässt sich diese Narkose nicht herbeiführen, grössere haben den Tod zur Folge. Diese durch Experimente an Thieren und Beobachtungeu an Menschen festgestellte Erfahrung ist nicht allein von höchster, praktischer Bedeutung, sondern hat, wie Herr H. Dreser zeigt, auch eine interessante, theoretische Seite. Offenbar ist der optimale Partialdruck der narkotisirenden Dämpfe in der Einathmungsluft gerade derjeuige, welcher derjenigen Verbindung der wirksamen Dämpfe mit den Nervenzellen das Gleichgewicht hält, bei welcher die Narkose der Nervenzellen stattfindet. Ersterer lässt sich nach van't Hoffs Regelu aus der Concentration des Chloroforms und Aethers in der Lungenluft, bei der das Optimum der Wirkung eintritt (10 g Chloroform bezw. 20 g Aether in 100 Liter Luft), für die Temperatur der Lunge berechnen; so fand Herr Dreser, dass in der Chloroformnarkose die Affinität dem osmotischen Drucke von 982,4 Atm. gleicht und iu der Aethernarkose dem Drucke von 703,6 Atm. (Zeitschr. f. physik. Chemie. 1896, Bd. XXI, S. 108.)

Die Flug-Geschwindigkeit der Euten kounte jüngst auf dem meteorologischen Observatorium zu Blue Hill durch Triangulation festgestellt werden. Einer Mittheilung des Herrn H. Helm Clayton eutuehmeu wir hierüber folgendes: Am Morgen des 8. December während euer Wolkenbeobachtung mittels Theodolit durch die Herren Clayton und Fergusson kreuzte ein Flug Enten die 8496 Fuss lange Basislinie. Es gelang, eine Reihe vou gleichzeitigeu Messungen der Spitze des Fluges auszuführen, aus welchen die Höhe zu 958 Fuss berechnet wurde. Die Fluggeschwindigkeit, die aus dieser Höhenmessung und der Wiukelgeschwindigkeit, an dem einen Ende der Basislinie gemesseu, sich ergab, war 47,9 engl. Meilen in einer Stunde und nach den Messungen der Winkelgeschwiudigkeit am anderen Eude der Basislinie 47,7 Meilen; im Durchschnitt ergiebt sich somit eine Geschwindigkeit von 47,8 Meilen (76,45 m) pro Stunde. Der Wind war sehr schwach, er wehte aus Norden, während die Enten aus Nordosten geflogeu kamen. (Science 1897, Vol. V, p. 26.)

Vom 22. April bis zum 4. Mai wird an der Universität Göttingen wieder ein Ferienkursus für Lehrer der höheren Schulen, hauptsächlich für Lehrer aus den Provinzen Hannover, Hessen-Nassau, Rheinprovinz und Westphalen stattfinden. Die Vorträge und Uebungen haben übernommen die Herren: Dr. Ambronn, Prof. Behrendsen, Prof. Berthold, Prof. Ehlers, Prof. F. Kleiu, Prof. v. Koenen, Prof. Nernst, Prof. Voigt und Prof. Wagner.

Die Berliner Akademie der Wissenschaften hat Herrn Gastou Darboux in Paris zum correspondirenden Mitgliede gewählt.

Der ausserordeutliche Professor der Mineralogie und Geologie, Dr. Karl Futterer au der technischen Hochschule zu Karlsruhe, ist zum ordentlichen Professor befördert worden.

Dr. L. A. Bauer ist zum ordentlicben Professor der Mathematik und mathematischen Physik an der Universität von Cincinnati ernannt worden.

Privatdocent der Physiologie, Dr. Karl Kaiser an der Uuiversität Heidelberg, ist zum ausserordentlicben Professor ernannt worden.

Am 15. Februar starb in Highgate der Professor Charles Tomlinson, 88 Jahre alt.

Am 19. Februar starb zu Berlin der Professor der Mathematik, Dr. Karl Weierstrass, 81 Jahre alt.

Am 22. Februar starb zu Paris der Professor der Chemie, Georges Ville.

Astronomische Mittheilungen.

Vou den interessautereu Veränderlichen des Miratypus werdeu im April 1897 die folgenden ihr Maximum erreichen:

Tag	Stern	Gr.	AR	Decl.	Periode
9. April	S Herculis . . .	7.	16h 47,3m	+ 15° 6′	308 Tage
12. „	V Bootis	7.	14 25,7	+ 39 18	256 „
17. „	T Sagittae . . .	8.	19 17,2	+ 17 29	177 „
20. „	R Hydrae	5.	13 24,2	— 22 46	425 „
21. „	R Ophiuchi . . .	7.	17 2,0	— 15 58	303 „
? „	— Bootis	7.	14 19,7	+ 26 11	—

Folgende Minima von Veränderlichen des Algoltypus werden im April für Deutschlaud auf Nachtstunden fallen:

4. April	13,9h	U Ophiuchi	16. April	8,1h	R Canis maj.
5. „	16,4	U Coronae	17. „	11,9	S Cancri
7. „	10,3	δ Librae	19. „	11,8	U Coronae
8. „	9,3	R Canis maj.	19. „	16,2	U Ophiuchi
9. „	14,6	U Ophiuchi	20. „	12,3	U Ophiuchi
10. „	10,8	U Ophiuchi	21. „	9,4	δ Librae
12. „	14,1	U Coronae	25. „	13,1	U Ophiuchi
14. „	9,8	Algol	26. „	9,2	U Ophiuchi
14. „	9,9	δ Librae	26. „	9,5	U Coronae
14. „	15,4	U Ophiuchi	28. „	9,0	δ Librae
15. „	11,5	U Ophiuchi	30. „	13,9	U Ophiuchi

In Nr. 394 von Goulds Astron. Jouru. giebt Prof. Schaeberle eine Reihe von Messungen der Stellungen des Procyon- und des Siriusbegleiters. Beim ersteren Stern scheint sich bereits die Bewegung zu verrathen, indem der Positionswinkel zwischen dem 13. Nov. und 10. Jan. zugenommen hat; in beiden Nächten war das Wetter sehr günstig. Herrn Aitkens Messungen geben zwar etwas abweicheude Zahlen, indessen ist das Auftreten persönlicher Messungsdifferenzen, namentlich bei einem so schwierigen Objecte, selbstverständlich. Der Siriusbegleiter steht im Pos. $W = 189{,}0^0$, Distanz $= 3{,}72''$. Ueber die widersprechenden Messungen, welche See auf der Lowellsternwarte angestellt bat (vgl. Rdsch. XI, 476, 568), verlautet nichts mehr. Soeben werden von derselben Sternwarte Beobachtungen und Zeichnungen der Oberflächeu von Venus und Mercur veröffentlicht, die nach ihrem ganzen Aussehen Verdacht erregen. Dazu wird u. a. bemerkt, dass die auf der Venus gesehenen Streifen nicht wie die Marskanäle auf künstliche Herstellung hindeuten (!!). A. Berberich.

Druckfehler-Berichtigung.

S. 104, Sp. 1, Z. 12 v. o. lies: „Graebner“ statt „Graeber“.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 68.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XII. Jahrg. 13. März 1897. Nr. 11.

Die Bahnen der Doppelsterne.

Von A. Berberich in Berlin.

Seit einigen Jahren hat sich Herr T. J. J. See in Chicago (z. Z. bei Herrn Lowell auf der „Wandersternwarte“ in Mexico) mit einer systematischen Berechnung der Bahnen aller Doppelsterne beschäftigt, von welchen ein genügendes Beobachtungsmaterial vorliegt zur Erlangung eines befriedigenden Resultates. Man kann wohl sagen, dass eine berechnete Doppelsternbahn erst dann als zuverlässig gelten kann, wenn der Begleiter einen vollen Umlauf ganz oder doch nahezu ausgeführt hat. Bedenkt man nun, dass aus dem vorigen Jahrhundert noch fast gar keine Doppelsternmessungen vorliegen ausser denen von W. Herschel, und dass gerade die Herschelschen Messungen oft recht ungenau sind und in mehreren kritischen Fällen den Berechner im Stiche lassen, und dass die erstentdeckten Sternpaare meist solche von grosser Distanz und deshalb langsamer Bewegung sind, so wird man begreifen, dass die Ausbeute an gut bestimmten Bahnen noch sehr gering ist.

In dem vom Pariser Bureau des Longitudes herausgegebenen „Annuaire“ für 1897 sind 85 Doppelsternbahnen mitgetheilt; hierunter befinden sich 40 auch von Herrn See berechnete Sternpaare, doch sind zum theil die Resultate nach anderen Berechnern angeführt. Wir haben:

8	Bahnen	von	11	bis	25	Jahren	Umlaufszeit
13	„	„	25	„	50	„	„
19	„	„	50	„	100	„	„
27	„	„	100	„	200	„	„
12	„	„	200	„	400	„	„
6	„	„	407	„	1758	„	„

Herr See hat 28 Bahnen von weniger als hundert Jahren Umlaufszeit berechnet; in 9 Fällen hiervon schätzt er die Unsicherheit des Ergebnisses auf $^1/_2$ Jahr oder weniger, in 11 Fällen auf 1 Jahr, in 2 Fällen auf 2 Jahre. Im Maximum giebt er die Unsicherheit auf 7 Proc. der erhaltenen Umlaufszeit an, was aber bei mehreren Sternpaaren eine zu optimistische Annahme sein dürfte, angesichts der Willkür, mit der manchmal die Messungen bei den Bahnberechnungen behandelt werden müssen. In 10 Jahren wird es mit unseren Kenntnissen über Doppelsternbahnen sicherlich viel besser bestellt sein; denn einmal ist das an grossen Fernrohren gewonnene Beobachtungsmaterial wesentlich genauer als das frühere und dann wird bei einer beträchtlichen Zahl der neueren, namentlich von Burnham entdeckten Sternpaare der Begleiter einen grossen Theil seiner Bahn zurückgelegt haben. Man wird dann mit grösserer Bestimmtheit als jetzt allgemeine Schlüsse ableiten können.

Eine Thatsache, die aber auch gegenwärtig schon auffallen muss, ist die Grösse der Bahnexcentricitäten. Während in unserem Planetensysteme nur der Mercur eine Excentricität von zwei Zehntel seines mittleren Sonnenabstandes besitzt, sind die Excentricitäten bei den anderen grossen Planeten geringer als 0,1. Bei den Planetoiden steigt die Excentricität nur in wenigen Fällen auf etwas über 0,3 an und ist im Mittel nur 0,15. Die 40 von See berechneten Doppelsterne vertheilen sich dagegen bezüglich dieses Bahnelements folgendermaassen:

Excentricität	Bahnen	Excentricität	Bahnen
0,0 bis 0,1	. . . 0	0,5 bis 0,6	. . . 9
0,1 „ 0,2	. . . 2	0,6 „ 0,7	. . . 2
0,2 „ 0,3	. . . 4	0,7 „ 0,8	. . . 4
0,3 „ 0,4	. . . 8	0,8 „ 0,9	. . . 2
0,4 „ 0,5	. . . 9	0,9 „ 1,0	. . . 0

Der mittlere Werth der Excentricitäten ist etwa $e = 0{,}45$. Es ist aber noch nicht gewiss, dass dieser Mittelwerth bestehen bleibt, wenn die Zahl der bekannten Doppelsternbahnen grösser sein wird. Man muss berücksichtigen, dass in stark excentrischen Bahnen der Begleiter das Periastrum rasch durcheilt und sich den grössten Theil seiner Umlaufsperiode in der Apastrumhälfte der Bahn, also in verhältnissmässig grosser Distanz aufhält. Sind die Bahnen dagegen kreisähnlich, so wird entweder bei kurzer Umlaufszeit die Distanz stets sehr gering sein — solche Doppelsterne werden erst seit wenigen Decennien eifrig beobachtet — oder aber bei weiter Distanz ist die Umlaufszeit sehr gross, so dass trotz vielleicht hundertjähriger Beobachtungen an eine Bahnbestimmung noch nicht zu denken ist.

Herr See regte auch die Frage an, ob etwa die Bahnebenen der Doppelsterne in Beziehung stehen zur Mittelebene der Milchstrasse. Man könnte z. B. vermuthen, dass die ursprünglichen Nebelbälle, aus denen später die Doppelsterne sich entwickelten, parallel der Milchstrasse rotirt hätten, und dass in ähnlicher Richtung nunmehr die Bahnbewegung der Componenten erfolge. Indessen findet Herr See, dass die von ihm berechneten 40 Bahnebenen alle möglichen Winkel mit der Milchstrassenebene bilden, und dass jedenfalls die kleinen Winkel, also die kleinen Bahn-

neigungen, nicht über die grossen überwiegen. Zu ähnlichem Resultate kam auch Miss A. Everett bei der Untersuchung der Lage von 45 Doppelsternbahnen.

Bei allen Bahnbestimmungen von Doppelsternen setzt man die Gültigkeit des Newtonschen Gravitationsgesetzes voraus und könnte umgekehrt die allgemeine Gültigkeit dieses Gesetzes als erwiesen betrachten, wenn die gemessenen und berechneten Positionen der Doppelsternbegleiter in voller Uebereinstimmung sich befinden würden. In dieser Hinsicht machen sich aber die unvermeidlichen Messungsfehler in unangenehmster Weise fühlbar. Sie entstellen die Resultate in unvergleichbar höherem Grade, als dies bei Beobachtungen innerhalb unseres Sonnensystems der Fall ist. Indessen hat sich wenigstens bei einigen Doppelsternen der Nachweis führen lassen, dass die Kepplersche Ellipse den Messungen nicht entspricht. Man kann mit grosser Wahrscheinlichkeit behaupten, dass noch unsichtbare Körper in jenen Systemen existiren, welche die Bewegungen der sichtbaren Componenten stören. Solche Systeme sind der Doppelstern 70 Ophiuchi und der dreifache Stern ζ Cancri.

Es mögen hier noch die Hauptbahnelemente (U = Umlaufszeit, e = Excentricität und a = mittlere Entfernung) einiger interessanter, gut berechneter Binärsysteme angeführt werden.

Sternpaar	U	e	a
η Cassiopeiae . . .	195,8 Jahre	0,514	8,21″
20 Persei	20,8 „	0,478	0,25
Sirius	49,4 „	0,615	7,50
ζ Cancri	60,0 „	0 340	0,86
ξ Urs. maj.	60,0 „	0,397	2,51
γ Virginis	194,0 „	0,897	3,99
42 Berenice . . .	25,6 „	0,461	0,64
α Centauri	81,1 „	0,528	17,70
η Coron. Bor. . . .	41,6 „	0,267	0,92
ζ Herculis	35,0 „	0,497	1,43
70 Ophiuchi . . .	88,4 „	0,475	4,60
β Delphini	27,7 „	0,373	0,67
δ Equulei	11,4 „	0,165	0,45
$\varkappa$ Pegasi	11,4 „	0,490	0,42
85 „	24,0 „	0,388	0,89
61 Cygni	782,6? „	0,174	29,48

Der letzte Doppelstern, dessen von C.F.W. Peters berechnete Bahn noch recht unsicher ist, wurde hier beigefügt, weil er auf der nördlichen Halbkugel unter allen Fixsternen der nächste oder doch einer der nächsten bei unserer Sonne ist. Auf der südlichen Halbkugel steht nur α Centauri uns erheblich näher.

Alfred Fischel: Ueber Variabilität und Wachsthum des embryonalen Körpers. (Morphologisches Jahrbuch. 1896, Bd. XXIV, S. 369.)

Messende Untersuchungen an Keimscheiben sich entwickelnder Eier, um die Art des Wachsthums des embryonalen Körpers und seiner einzelnen Theile festzustellen, sind bisher in zusammenfassender Weise nicht angestellt worden. Zwar findet man viele Maassangaben in Untersuchungen über die Entwickelungsvorgänge, und besonders in den Arbeiten von His, aber diese Messungen waren niemals Selbstzweck und verfolgten niemals das Ziel, die Art des Wachsthums des ganzen Embryos und seiner einzelnen Theile aus ihnen abzuleiten. Will man dieses erreichen, so müssen die Messungen an möglichst gleichartigem Material vorgenommen werden und möglichst viele Individuen derselben Altersstufe umfassen; es müssen ferner die Embryonen vollständig gleich behandelt werden und die Messungen möglichst genau sein; d. h. es müssen für den Zweck besondere Untersuchungen angestellt werden, welche der Verf. zunächst für die Längsdimensionen und das Längenwachsthum ausgeführt hat.

Als Material benutzte er Eier der Hausente, die von einer kleinen Anzahl von Enten stammten, welche keine auffallende Variation zeigten. Die Embryonen wurden durch natürliche Bebrütung in demselben Raume und unter gleichen Verhältnissen gewonnen. Die Eier waren sämmtlich Sommereier; sie wurden in derselben Weise fixirt und gehärtet. Die Zahl der untersuchten Embryonen betrug 104; sie gehörten den verschiedenen Stadien an zwischen demjenigen, bei dem der erste Urwirbel sich eben abzuschnüren beginnt, und dem Stadium mit 20 Urwirbeln; doch standen von letzterem Stadium und von dem mit 18 Urwirbeln nur je 1 Embryo zur Verfügung; diese beiden Stadien mussten daher wegen der geringen Zahl der Einzelfälle bei der Discussion unberücksichtigt bleiben. Die gehärteten, in Nelkenöl aufgehellten Embryonen wurden bei 27- bezw. 30facher Vergrösserung gezeichnet und hierauf gemessen; die Maasse sind sämmtlich auf dieselbe (30fache) Vergrösserung berechnet. Für die Messung war der Körper in eine Anzahl gut abgegrenzter Strecken eingetheilt; die Messungen wurden genau in der Mittellinie mit dem Zirkel gemacht und so die Entfernungen des vorderen Körperendes von der vorderen Darmpforte (a) vom hinteren Rande des vordersten in Bildung begriffenen Urwirbels (b), vom hinteren Rande des letzten Urwirbels (c) u. s. w. bis zur Entfernung des vorderen vom hinteren Körperende (f) bestimmt; ferner erhielt man aus $a - b$ den Werth g oder die Entfernung der vorderen Darmpforte von dem hinteren Rande des ersten sich bildenden Urwirbels, aus $b - c$ den Werth k, die Länge des von den Urwirbeln eingenommenen Körperabschnittes u. s. w. Diese Messungsresultate sind in einer Tabelle zusammengestellt und dann einzeln discutirt bezüglich der individuellen Variationen, des Längenwachsthums während der Entwickelung und des Wachsthums. Die allgemeinen Ergebnisse lassen sich, wie folgt, kurz wiedergeben.

Individuelle Variationen in bezug auf die Länge kommen in allen Stadien vor, und zwar sowohl was die Gesammtlänge des Embryos als die seiner Theile betrifft. In ersterer Beziehung kann z. B. ein Embryo mehr als die Hälfte länger sein, als ein anderer desselben Stadiums, und ein Embryo mit 1 Urwirbel kann ebenso lang sein wie ein Embryo mit 12 Urwirbeln. Noch bedeutender sind jedoch die Variationen der einzelnen Strecken des embryonalen Körpers; die Maxima können hier die Minima um

das 8- bis 9fache übertreffen; ebenso können einzelne Abschnitte des Embryos in frühen Stadien bereits denselben Abschnitten aus viel späteren Stadien entsprechen.

Die hier für Enteuembryonen gefundene, grosse Variabilität scheint nach den gelegentlichen Messungen anderer Beobachter ganz allgemein in der Thierreihe sich vorzufinden und Differenzen im inneren Aufbau der Embryonen und ihrer Organe zu entsprechen.

Von Interesse ist die Frage, ob die Längen der einzelnen Strecken zu einander, sowie zur Gesammtlänge des Embryos, in einem bestimmten Verhältnisse stehen. In dieser Beziehung stellte sich heraus, dass zwischen der Gesammtlänge und der Länge der Theilstrecken in fast allen Fällen keine feste Beziehung besteht, und dass auch im Verhältnisse der einzelnen Körperabschnitte zu einander individuelle Variationen vorkommen. Diese sind nicht in allen Stadien gleichmässig und in gleicher Grösse vorhanden; vielmehr werden sie vorwiegend in den jüngsten Stadien gefunden. In den hinteren Bezirken der Embryonen, in denen die Differenzirung der Organe viel weniger weit fortgeschritten ist als in den vorderen, finden sich die Variationen auch in den älteren Stadien. Ebenso finden sich bedeutendere Variationen in der Gesammtlänge der Embryonen nur in den jüngeren Stadien. Endlich wird auch mit fortschreitendem Alter das Verhältniss der einzelnen Strecken des Körpers zu einander ein viel regelmässigeres als in jungen Stadien.

„Diese Thatsache des Geringerwerdens, bezw. Verschwindens der individuellen Variationen und der Einstellung eines regelmässigen Verhältnisses zwischen den einzelnen Theilstrecken des embryonalen Körpers in den älteren Stadien spricht dafür, dass während der Entwickelung regelnde Einflüsse sich geltend machen, welche es bewirken, dass sich allmälig ein strengerer, gesetzmässigerer Aufbau des embryonalen Körpers einstellt, und daher die Variationen geringer und seltener werden. Als solche regelnde Vorrichtungen haben wir wohl die Correlation der sich entwickelnden Organe anzusehen."

Ueber das Wachsthum der einzelnen Theile ergab sich, dass in einem gegebenen Zeitmomente die Intensität des Wachsthums an den verschiedenen Körperabschnitten auch eine verschiedene ist. In einem bestimmten Zeitpunkte setzt sich daher der embryonale Körper aus Zonen eines verschieden regen Wachsthums zusammen; in der einen kann eine Periode des stärksten, in der anderen die eines geringen Wachsthums herrschen. Diese Thatsache hat bereits His angegeben und als „räumliches Wachsthumsgefälle" bezeichnet. Weiter zeigt sich, dass bei fast allen Strecken das Wachsthum kein stetig zunehmendes ist, sondern ebenso wie das Wachsthum der Gesammtlänge ein periodisches, bald mehr, bald weniger zunehmendes.

Es ist nicht leicht, für diese Periodicität des Wachsthums eine Erklärung zu finden. Man könnte vielleicht annehmen, dass das periodische Wachsthum der einzelnen Körperabschnitte darauf beruhe, dass dem Plus des normalen Wachsthums in der einen Zone ein Minus in einer anderen Zone entspreche. Das periodische Wachsen der Gesammtlänge müsste dann durch jeweiliges stärkeres und geringeres Wachsthum in die Breite und Höhe erklärt werden. Hierüber können nur entsprechende, weitere Untersuchungen Aufschluss bringen.

B. Renault: Untersuchungen über die fossilen Bacteriaceen. (Annales des sciences naturelles. Botanique. 1896, Sér. VIII, T. II, p. 275.)

In der vorliegenden Arbeit giebt Herr Renault unter Beifügung von Abbildungen eine Gesammtdarstellung seiner interessanten Forschungen über fossile Bacterien, wovon wir bereits früher Einzelheiten mitgetheilt haben. Wir lassen hier die wichtigsten Ergebnisse seiner Untersuchungen folgen.

Lange Zeit hindurch waren die ältesten, bekannten Bacterien diejenigen, die man in den Knochen und Zähnen ägyptischer Mumien gefunden hatte. Erst im Jahre 1879 entdeckte van Tieghem das Vorkommen von Bacterien nebst den deutlichen Spuren der von ihnen angerichteten Zerstörung in den fossilen Ueberresten von Pflanzen der Steinkohlenperiode aus der Umgegend von Grand Croix bei Saint-Étienne. Die Befürchtung, dass die Kleinheit dieser Organismen ihrer Auffindung und Untersuchung ein ernstliches Hinderniss in den Weg legen würde, bestätigte sich nicht. Denn in sehr vielen Fällen haben Kieselsäure, Kalkcarbonat und Kalkphosphat die geringsten Einzelheiten in solcher Vollkommenheit conservirt, dass man in Magmen, die den verschiedensten Erdperioden angehörten, das Vorkommen und die Mannigfaltigkeit der Bacterien nachweisen konnte. Ausserdem sind die mineralisirenden Wässer rasch genug in die Gewebe eingedrungen, um die Bacterien bei ihrem Zerstörungswerk zu überraschen und sie in Momenten zu conserviren, als sie sich eben theilen und vervielfältigen wollten, oder während sie sich inmitten der dicken Zellwände befanden, die sie im Begriffe waren, auszuhöhlen und aufzulösen, oder endlich, als sie nach gethaner Arbeit in Zooglocen vereinigt waren.

Es erscheint auffallend, dass Organismen mit so wenig deutlicher Membran, wie die Bacterien, so conservirt werden konnten, dass sie häufig im fossilen Zustande leichter zu entdecken sind als im lebenden. Diese Thatsache erklärt sich dadurch, dass die zarte Membran sich bei dem Verkohlungsprocess selbst gefärbt und in gewissen Fällen einen braunen Ulminstoff fixirt hat.

Es ist nicht möglich, die fossilen Arten mit den lebenden zu identificiren, denn die Kennzeichen, die zur Unterscheidung der letzteren dienen, sind hauptsächlich hergenommen von ihrem Verhalten bei der Kultur in verschiedenen Medien und von den Erscheinungen, die sie bei ihrer Einführung in verschiedene Organismen hervorrufen; diese Methode

ist aber bei den fossilen Bacterien nicht anwendbar. Doch bieten bei diesen die Natur der angegriffenen Gewebe, die Gestalt und Grösse der Bacterien, ihre Gruppirungs- und Vermehrungsart, sowie das Alter der Schichten, in denen sie auftreten, Merkmale genug, um sie zu unterscheiden und mit heute lebenden Gattungen in Vergleich und in Beziehung zu bringen.

Herrn Renaults Untersuchungen ergaben die Anwesenheit von Bacterien im oberen Theile der jurassischen Schichten, im Perm, in der oberen, mittleren und unteren Steinkohle, im Kohlenkalk und im Devon. Es ist aber nicht daran zu zweifeln, dass sie auch in den nachjurassischen Schichten auftraten, und es ist keine zu kühne Annahme, dass sie auch schon in vordevonischer Zeit vorhanden waren und die lebenden oder todten Pflanzen und Thiere angegriffen haben.

Unter den beobachteten Bacterien ist die Coccusform häufiger als die Stäbchenform. Die Mikrokokken sind in allen untersuchten Schichten, vom Jura bis zum Devon, angetroffen worden. Die Untersuchungen an einigen natürlichen Phosphaten haben das Vorhandensein dieser Organismen in den gefärhten Theilen jener Ablagerungen erwiesen; es wäre nicht unmöglich, dass die Mikrokokken eine wichtige Rolle bei deren Entstehung gespielt haben.

Die Mikrokokken zeigen verschiedene Grösse; die kleinsten, deren Durchmesser zwischen 0,4 μ und 0,8 μ schwankt, und für welche Micrococcus hymenophagus und M. priscus typisch sind, haben die speciellere Function gehaht, die Mittellamelle der Zellwände aufzulösen. Die grössten von 2,2 bis 3,3 μ Durchmesser, deren Typus Micrococcus Guignardi ist, hatten ihre Thätigkeit specieller auf die Verdickungen der Gefässe und Zellen gerichtet. Wenn die kleinen Mikrokokken allein thätig waren, so haben sich die Zellen, Gefässe u. s. w. getrennt; die streifen- oder punktförmigen Verzierungen der Membran, die nun nicht mehr von der Mittelschicht getragen werden, sind frei geworden und flottiren inmitten der anderen Ueberreste. Wenn dagegen die grossen Mikrokokken allein gearheitet haben, so sind die Verdickungen der Zellen und Gefässe verschwunden, und es ist nichts übrig geblieben, als die dünne Mittellamelle; die Scheidewände der Zellen sind daher äusserst dünn, gefaltet oder zerstückelt, und können kaum wahrgenommen werden.

Wenn beide Mikrokokkengruppen gleichzeitig oder nach einander einwirken, so ist es klar, dass jede Spur einer Organisation infolge ihrer Thätigkeit verschwinden muss. An stelle des Zellprotoplasmas tritt allmälig eine aus den letzten Mikrokokken, die auf die Zellen eingewirkt haben, gebildete Zoogloea.

Die organisirte Kohle hat sich also nicht bilden können infolge einer vollständigen Mikrobengährung; nur die amorphe Kohle würde auf diese Weise entstanden sein, wenn man annähme, dass die durch solche Gährung entstandenen Producte Kohle zu bilden im stande wären.

Bacillus Tieghemi, B. vorax, B. Gramma, B. lepidophagus u. s. w. sind nur in den schon stark zersetzten Geweben angetroffen worden; man kann daraus schliessen, dass diese verschiedenen Bacillen erst am Ende der durch Mikrokokken eingeleiteten Gährungen erscheinen.

Die Mikrokokken und Bacillen, welche die Knochen, Schuppen und Zähne im Inneren der Koprolithen aus dem Perm oder der Steinkohle zerstörten, erinnern durch ihre Form und Grösse (Micrococcus lepidophagus, Bacillus lepidophagus, B. lepidophagus arcuatus) an die von Vignal, Galippe, Miller beschriebenen Mikrokokken, welche die Caries der Knochen und Zähne veranlassen. Die Ueberreste der Thiere sind also ebenso, wie die der Pflanzen, zu allen Zeiten der zerstörenden Wirkung der Bacterien unterworfen gewesen.

Gewisse Bacillen, wie der Bacillus ozodeus, B. Gramma, scheinen im Inneren der Fructificationen von Farnen, wie Pecopteris longitheca einerseits und P. oreopteridia, P. densifolia andererseits, localisirt gewesen zu sein, wo sie zuerst die Sporen, und dann die inneren Scheidewände der Sporangien angriffen. Oft findet man nach der Zerstörung der Spore an ihrer Stelle eine Zoogloea von Bacillen.

Dank der oben gekennzeichneten Theilung der Arbeit konnten die Bacterien zu gleicher Zeit die verschiedenen Gewebe einer Pflanze, die Verdickungen, Mittellamellen, den Kork, die Cuticula u. s. w. angreifen, und man sollte daher mehr oder weniger hedeutende Veränderungen an allen diesen verschiedenen Geweben antreffen; in der Mehrzahl der Fälle verschwinden indessen die so selten erhaltenen, weichen Gewebe der generativen Zone und des Bastes zuerst; darauf folgen nach einander die Markstrahlen, die Tracheiden und die Gefässe; am längsten widerstehen die Zellen des Korks und der Epidermis, sowie die Cuticula. Bothrodendron aus dem Culm von Russland, sowie einige Fossilien aus den Kohlenschichten des Mont-Pelé hei Sully lieferten schöne Beispiele eines der vorgerücktesten Zustände der Zerstörung der Pflanzen unter dem Einfluss der Bacterien; alle Gewebe, ausser den Cuticulis, sind verschwunden. Letztere, die auch von zahlreicheu Mikrokokken bedeckt und angegriffen sind, würden gleichfalls endlich verschwunden sein, wenn nicht irgend eine Ursache ihre Wirkung aufgehoben hätte. Herr Renault sucht diese Ursache in dem Auftreten von Ulminstoffen, welche dadurch, dass sie die Bacterien tödteten, die Cuticulae vor der Zerstörung schützten und sie, sowie die mit den Ulminstoffen imprägnirten Bacterien, conservirten.

Wenn es bei der Bildung der Kohle zwei verschiedene Phasen gegeben hat, eine chemische, in der die Pflanzenreste auf eine bestimmte Zusammensetzung geführt wurden, und eine mechanische, die in langsamer Compression in einem durchlässigen Medium bestand, so kann die erstere dieser Phasen auf eine Bacteriengährung zurückgeführt werden, die in den Morästen, Sümpfen und Deltas vor sich ging und die gehemmt wurde durch das periodische Einfluthen grosser Wassermengen, die einen Theil der

macerirten Pflanzen fortrissen und sie in die grösseren Seen und Meere schwemmten, wo die Maceration unmöglich wurde.

Vor der vollständigen Zerstörung der Zellen vereinigten sich die Bacterien häufig zu Zoogloeen; die durch die theilweise Auflösung der Mittellamellen frei gewordenen oder in mehr oder weniger zahlreichen Gruppen fortgeführten Zellen konnten, indem sie sich absetzten, sphärolithische Schichten bilden, die später von den kieselsäurehaltigen Wässern cementirt wurden. In anderen Fällen war die Veränderung der Zellen tiefergehend, die vollständig freien Zoogloeen umgeben in grosser Menge die faulenden Pflanzenreste; in Gestalt von Kugeln, die aus kleinen Granulationen zusammengesetzt sind, haben sie oft als Krystallisationscentrum gedient, und die Kieselsäure hat sich rings herum in strahligen Nadeln abgesetzt. Indem diese Zoogloeen durch schwache Ströme weggeführt wurden, haben sie die Sphärolithe der Kieselgesteine von Margenne gebildet. F. M.

Crova und Houdaille: Aktinometrische Messungen auf dem Montblanc. (Compt. rend. 1896, T. CXXIII, p. 928.)

Um die tägliche Curve der Sonnenstrahlung in verschiedenen Höhen zu studiren und um zu ermitteln, ob die in Montpellier und auf dem Berge Ventoux nachgewiesene Depression der Curve am Mittage (Rdsch. I, 262; III, 597; IV, 197) sich in verschiedenen Höhen verändert, haben die Verff. im August eine Reihe von Messungen auf dem Montblanc ausgeführt. Die Witterung war freilich dem Unternehmen wenig günstig, doch war der Versuch nicht erfolglos. Die Messungen wurden mit zwei genau verglichenen Aktinometern ausgeführt, die Feuchtigkeit mit dem Crovaschen Hygrometer und die atmosphärische Polarisation mit dem Cornuschen Photopolarimeter bestimmt.

Eine erste Reihe gleichzeitiger Messungen wurde am 19. August auf den Grands-Mulets (3020 m) und in Chamonix (1050 m) ausgeführt; die Ungunst der Witterung hinderte die Beobachtungen an vorher bestimmten Stunden, man musste die Momente benutzen, in denen die Sonnenumgebung wolkenfrei war. Am 20. schneite es auf den Höhen; am 21. war der Himmel klar und auch der zweite Beobachter stieg zu den Grands-Mulets auf; am 22. schneite es den ganzen Tag; am 23. war der Himmel klar, so dass einige Messungen ausgeführt werden konnten, dann bedeckte sich der Himmel wieder und die Beobachter kehrten nach Chamonix zurück.

Von den Messungen sollen hier nur die auf den Grands-Mulets ausgeführten erwähnt werden. Am 19. Aug. war die Feuchtigkeit um 8 h 50 m morgens 0,319 und um 4 h 47 m nachmittags 0,821; die Polarisation = 0,574; die aktinometrischen Messungen ergaben um 9 h 58 m 1,406 cal., um 11 h 3 m 1,487 cal., um 11 h 40 m 1,546 cal., um 11 h 58 m 1,401 cal., um 1 h 58 m 1,793 cal. und um 3 h 17 m 1,481 cal. Die Strahlung war also trotz der ungünstigen Witterungsverhältnisse sehr gross; sie zeigte gegen Mittag eine Abnahme und erreichte gegen 2 h einen Werth (1,793 cal.), der grösser war als Pouillets Sonnenconstante, obschon die Strahlen von der Grenze der Atmosphäre bis zu den Grands-Mulets eine Absorption erfahren hatten. Am 23. Aug. betrug die Polarisation um 7 h 21 m 0,616 und um 8 h 25 m 0,602; die Messung der Strahlung ergab um 7 h 31 m 1,379 cal., um 7 h 53 m 1,452 cal. und um 8 h 11 m 1,438 cal.; dann bedeckte sich der Himmel und die Beobachtungen mussten abgebrochen werden.

Aus der Vergleichung dieser Messungen mit den zu Chamonix ergiebt sich, dass die Strahlung auf den Grands-Mulets intensiver gewesen als in Chamonix. Das Mittel sämmtlicher Beobachtungen war auf den Grands-Mulets (3020 m) = 1,497 cal., in Chamonix (1050 m) = 1,242 cal., während das Mittel des Mouats August in Montpellier (48 m) = 1,059 cal. beträgt. Die Depression der Strahlung um Mittag war sowohl in Chamonix wie auf den Grands-Mulets deutlich; die tägliche Curve scheint zu sinken, sowie die Sonne in die Thäler eindringt, und sie hebt sich am Nachmittage, um dann einen sehr regelmässigen Verlauf zu nehmen. Diese Erscheinungen erklären sich nach den Ausführungen des Herrn Crova (Rdsch. III, 597) durch das tägliche Aufsteigen des Wasserdampfes vom Boden der Thäler, seine Condensation an den kalten Gipfeln und seine Wiederauflösung durch die aufsteigende, trockener gewordene Luft.

Diese Umstände erschweren die Bestimmung der Sonnenconstante aus Beobachtungen im Gebirge. Nicht aus isolirten Messungen lässt sich die Constante berechnen, sondern aus genau ermittelten Tagescurven in ihrem Verhältniss zu den durchstrahlten Massen der Atmosphäre. Wenn auch die Beobachtungen auf den Grands-Mulets sich nicht besonders dazu eigneten, haben die Verff. gleichwohl eine Bestimmung der Sonnenconstante aus den Werthen, die am wenigsten von der Mittagsdepression beeinflusst waren, versucht. Sie erhielten für die Sonnenconstante den Werth 2,9 cal., der merkwürdig zusammenfällt mit den höchsten Werthen, die die Verff. auf dem Ventoux-Berge finden konnten. Auch die Werthe, die Langley auf dem Bergo Whitney und Savelieff in Kieff erhalten, sind von 3 cal. wenig verschieden. Trotzdem muss man annehmen, dass diese Werthe noch zu klein sind; erst Beobachtungen, die mehrere Tagesperioden umfassen, die unter günstigsten Witterungsverhältnissen und in möglichst grossen Höhen angestellt sein werden, können genauere Werthe für diese wichtige Constante liefern.

Lord Kelvin, J. C. Beattie und M. Smoluchowski de Smolan: Elektrisirung der Luft durch Röntgenstrahlen. (Vorgetragen in der Royal Society of Edinburgh am 21. Dec. 1896. Nature. 1896, Vol. LV, p. 199.)

Zur Untersuchung, ob die Röntgenstrahlen eine elektrisirende Wirkung auf die Luft ausüben, wurde folgende Anordnung getroffen: Ein Bleicylinder von 76 cm Länge und 23 cm Durchmesser wurde an beiden Enden mit paraffinirtem Pappendeckel verschlossen, der für Röntgenstrahlen durchgängig ist. Das vom Elektrometer entfernte Ende stand vor der Röntgenlampe, während das andere von zwei Löchern durchbohrt war; durch das eine in der Mitte ging eine Glasröhre von genügender Länge, dass ihr Ende beliebig weit in den Bleicylinder hineinragen konnte; mittels einer Luftpumpe konnte Luft aus dem Innern durch ein elektrisches Filter (Rdsch. X, 421) getrieben werden. Das andere Loch, von der Mitte ein wenig entfernt, enthielt eine zweite Glasröhre, durch welche Luft durch einen Gummischlauch von ausseu eingesogen werden konnte.

In einer Reihe von Versuchen wurde das Ende der Saugröhre in der Axe der Bleiröhre an verschiedene, 10 cm von einander entfernte Punkte, beginnend mit einem Punkte in der Nähe des von der Röntgenlampe entfernten Endes, gebracht. In jedem Falle wurde die durch das Filter gesogene Luft negativ elektrisch gefunden, wenn kein Schirm oder ein Aluminiumschirm zwischen der Röntgenlampe und dem nahen Ende des Bleicylinders stand. Die Luft war hingegen nicht elektrisirt oder nur schwach negativ, wenn ein Bleischirm dazwischengestellt war.

Wenn die Röntgenlampe entfernt oder nicht thätig war, während Luft durch das Filter gesogen wurde,

war am Elektrometer keine Ablenkung wahrzunehmen. Dies bewies, dass die äussere Luft nicht so stark elektrisirt war, um eine Ablenkung hervorzubringen, wenn sie durch das mit dem Elektrometer verbundene Filter gesogen wurde.

Aehnliche Resultate wurden erhalten, wenn das Ende der Saugröhre so gestellt war, dass es den Boden des Bleicylinders, oder das Dach oder die Seiten berührte. Mochte die Luft von einer Stelle des Cylinders entnommen werden, die von den Röntgenstrahlen durchsetzt wurde, oder von einer nicht direct getroffenen Stelle, in allen Fällen war sie negativ elektrisirt.

Vorher waren Versuche gemacht worden mit einem Eisenblech-Rohr von 1 m Länge und 14,5 cm Durchmesser, mit einem Glasrohr von 150 cm Länge bei 3,5 cm Durchmesser und mit einem Aluminiumrohr von 60 cm Länge und 4,5 cm Durchmesser; die Luft wurde aus verschiedenen Theilen abgesogen, während die Röntgenstrahlen die Röhre von einem Ende her durchsetzten, das mit paraffinirtem Papier verschlossen war. In allen Fällen wurde die Luft negativ elektrisirt gefunden. In diesen früheren Versuchen wurde aber die abgesogene Luft durch am offenen Ende eindringende Laboratoriumsluft ersetzt. Es zeigten sich hier Störungen, die herrührten von der Elektrisirung der Laboratoriumsluft durch Büschelentladungen von den Entladungen zwischen der Inductionsrolle und der Röntgenlampe und vielleicht von Unterbrechungsfunken der Inductionsrolle. Diese Störungen wurden beseitigt durch die spätere Anordnung eines Bleicylinders, der an beiden Enden mit Pappdeckel verschlossen war, und in welchen Luft von ausserhalb des Laboratoriums hineingesogen wurde.

Eine sehr deutliche Elektrisirung der Luft — bald negativ, bald positiv — wurde auch gefunden, wenn die Röntgenstrahlen quer durch eine Glas- oder eine Aluminiumröhre strahlten, durch welche Luft von aussen nach dem Filter gesogen wurde.

Das erste Ziel der Untersuchung war eine Prüfung gewesen, ob positiv oder negativ geladene Luft ihre Ladung verliert beim Durchgang von Röntgenstrahlen. Die Verff. erhielten bald eine bejahende Antwort auf diese Frage sowohl für negative wie für positive Elektricität. Sie fanden aber, dass positiv geladene Luft unter dem Einfluss der Röntgenstrahlen nicht nur ihre positive Elektricität verliert, sondern in manchen Fällen auch negative Elektricität annimmt, und so kamen sie darauf, die Wirkung der Röntgenstrahlen auf unelektrische Luft zu untersuchen.

Bei den Versuchen war es stets nothwendig, nicht nur das Elektrometer in üblicher Weise mit Drahtnetz zu umgeben, sondern man musste auch eine Bleiplatte unter dasselbe stellen und die Seiten nächst der Röntgenlampe durch einen Bleischirm schützen. In manchen Fällen war es sogar nöthig, das ganze mit Papier zu umhüllen, um Störungen des Instruments durch die elektrisirte Luft des Zimmers abzuhalten.

P. Cardani: Die elektrischen Entladungen in Elektrolyten. (Il nuovo Cimento. 1896, Ser. 4, Tomo IV, p. 200.)

Die Vorstellungen, welche gegenwärtig über die Art, wie sich der elektrische Strom in den Elektrolyten fortpflanzt, geläufig sind, veranlassten Herrn Cardani, eine experimentelle Untersuchung auszuführen über die Widerstände der Elektrolyte gegen elektrische Entladungen. Er bediente sich hierbei als Maassstab für die Leitung der Wärmewirkungen, die in einem Nebenkreise von den Entladungen hervorgebracht werden, wie in seinen früheren Arbeiten über die Leitung der Entladungen in Metallen (Rdsch. X, 97; XI, 138) und wählte die Versuchsbedingungen so, dass sie der Entstehung oscillireuder Entladungen möglichst günstig waren. Die Nebenleitung bestand aus 200 cm dünnen Platindrahtes, von denen 100 cm von dem Petroleumthermometer umgeben waren. Die Hauptleitung bestand aus 15 cm langen Röhren von Glas mit metallischen Kapselverschlüssen, durch welche die Kupferleitung zu den scheibenförmigen Kupferelektroden führte; eine Elektrode war fest, die andere verschiebbar.

Zunächst wurden Versuche mit gesättigten Lösungen von Kupfersulfat gemacht. Fünf Röhren von verschiedenem Durchmesser (0,34 bis 2,62) wurden mit der Lösung gefüllt und für jede einzelne die Verschiebungen des Meniscus am Petroleumthermometer gemessen, während die Entladungen durch verschieden lange (0,1 bis 12 cm) Flüssigkeitssäulen hindurch geschickt wurden. Wurden die erhaltenen Werthe graphisch aufgezeichnet (als Abscisse die Länge der Säulen L und als Ordinaten die Scalentheile des Petroleumthermometers N), so erhielt man sehr regelmässige Curven, welche durch die Formel $(L + B)(A - N) = C$ ausgedrückt werden, in der A, B und C drei Constanten sind. A lässt sich experimentell direct messen, wenn man $L = \infty$ nimmt, d. h. wenn man die Röhre mit dem Elektrolyten entfernt, so dass die ganze Entladung durch den Nebendraht gehen muss; dann ist nämlich $A = N$ und in den Versuchen mit gesättigter Kupfersulfatlösung $= 73{,}5$. Die beiden anderen Constanten ändern sich mit dem Durchmesser der Röhren, und ergaben zwischen dem Experiment und der Rechnung aus obiger Formel eine sehr gute Uebereinstimmung. Weiter zeigte sich eine bemerkenswerthe Beziehung zwischen den Constanten B und C der Gleichnng und den Querschnitten der Röhren: der Quotient B/S (Querschnitt) und der Quotient C/S sind nämlich bei allen fünf Röhren constante Werthe. Daraus leitet sich aber weiter die wichtige Beziehung ab, dass für zwei Röhren, welche gleiche Erwärmungen der Nebenschliessung beim Durchgang der Entladung erzeugen, die Formel $L_1/L_2 = S_1/S_2$ gilt.

„Die Versuche führen also zu dem Schluss, dass, damit man bei verschiedenen Röhren für eine bestimmte Lösung dieselben Widerstände gegen die Entladungen habe, die Längen der eingeschalteten Flüssigkeitssäulen den Querschnitten der Röhren proportional sein müssen. Dieses Gesetz ist genau dasselbe, welches für gewöhnliche Ströme gilt; daher verhalten sich bezüglich des Gesetzes der Längen und der Querschnitte die Entladungen durch Elektrolyte wie die gewöhnlichen Ströme."

Die nächste Versuchsreihe wurde mit Kupfersulfatlösungen verschiedener Concentration angestellt, und zwar wurden 2,5, 5 und 10,5 Theile Sulfat auf 100 Theile Wasser in einer einzigen Röhre gemessen; eine kleine Aenderung am Apparat hatte $A = 72$ gemacht. Das Ergebniss der Messungen und ein Vergleich mit den von Kohlrausch bestimmten, specifischen Widerständen derselben Lösungen ergaben, „dass die Widerstände, welche verschieden concentrirte Lösungen von Kupfersulfat den Entladungen entgegenstellen, denen proportional sind, welche sie den gewöhnlichen Strömen darbieten".

Endlich wurden auch Messungen mit verschiedenen Mischungen aus Wasser und Schwefelsäure ausgeführt. A war wieder gleich 72; mit 1 Vol H_2O wurden 4, 6,5 und 9 Vol. H_2SO_4 gemischt und die Messung und Berechnung wie im vorigen Versuche durchgeführt. Das Resultat lässt sich dahin ausdrücken, „dass sowohl die Lösungen des Kupfersulfats in Wasser, wie die Mischungen von Schwefelsäure mit Wasser den Entladungen Widerstände darbieten, welche sich mit der Verdünnung nach demselben Gesetze ändern, welches für die gewöhnlichen Ströme gefunden worden".

Schliesslich erörtert Verf. die Frage, ob die Widerstände der Kupfersulfatlösungen und der Schwefelsäuregemische gegen die Entladungen in demselben Verhältnisse zu einander stehen, wie die Widerstände gegen

den gewöhnlichen Strom. Das Resultat war auch hier, dass die Elektrolyte den Entladungen einen gleichen specifischen Widerstand bieten, wie den gewöhnlichen Strömen.

In der Zusammenfassung seiner Versuchsergebnisse betont der Verf., dass die Consequenzen der modernen Entladungstheorie, die sich auf den Widerstand metallisch leitender Körper gegen die Entladungen beziehen, durchaus nicht anwendbar sind auf Körper mit elektrolytischer Leitung; denn sie bieten den Entladungen vollkommen dieselben Widerstände, wie den gewöhnlichen Strömen. Die Methode der Messung der von den Entladungen in Nebenkreisen erzeugten Wärme ist am besten geeignet, die specifischen Widerstände der Elektrolyte zu ermitteln.

Marius Otto: Ueber das Ozon und seine Phosphorescenzerscheinungen. (Compt. rend. 1896, T. CXXIII, p. 1005.)

Im Verlaufe einer Untersuchung über die Eigenschaften des Ozons hat Verf. gefunden, dass dieses Gas unter bestimmten Umständen Lichterscheinungen hervorbringen könne. Zum ersten male beobachtete er dieselben, als er ozonisirte Luft mittels einer Wasserpumpe ansog; er sah dann in der Pumpe ein lebhaftes Leuchten, und zwar an der Stelle, wo das Wasser und das Ozon sich berührten; das Wasser behielt sein Licht fünf bis zehn Secunden, nachdem es aus der Pumpe herausgetreten war, und man konnte mit dem leuchtenden Wasser Glasfläschchen füllen.

Dieses Leuchten des Wassers unter der Einwirkung von Ozon könnte entweder von einem Zerfall des Ozons infolge der Druckverminderung herrühren, oder von der Bildung einer unbeständigen, phosphorescirenden Verbindung von Ozon mit Wasser, oder von der kräftigen Oxydation gewisser organischen Stoffe, die im Wasser enthalten sind. Um diese Möglichkeiten einer Prüfung zu unterziehen, wurden in einem Apparate, in dem der Druck beliebig variirt werden konnte, verschiedene, reine und in Wasser gelöste Stoffe der Einwirkung des Ozons ausgesetzt, das in Form ozonisirten Sauerstoffs (40 bis 50 mg Ozon im Liter) verwendet wurde.

Gewöhnliches Wasser gab in einem dunkeln Zimmer beim kräftigen Umschütteln ein lebhaftes Leuchten, das mehrere Secunden anhielt. Beim zweiten Schütteln trat wieder Licht auf, aber viel schwächeres. Der Versuch konnte 5- bis 6mal wiederholt werden, hörte aber dann auf, obwohl noch der grösste Theil des Ozons vorhanden war. Man brauchte jedoch nur das Wasser zu erneuern, um sofort wieder eine neue Reihe von Leuchterscheinungen hervorzubringen. Der Versuch war bei Atmosphärendruck gemacht, Erhöhung oder Verminderung des Druckes hatten keine merkliche Aenderung der Helligkeit zur Folge. — Ersetzte man das Wasser durch 90procentigen Alkohol, so war das Leuchten viel weniger lebhaft, aber es hielt länger an. — Mit Benzol erhielt man ein sehr schwaches Leuchten, gleichwohl schien alles Ozon absorbirt zu werden. — Thiophen entwickelte in Berührung mit Ozon leuchtende Dämpfe. — Milch gab mit Ozon ein viel lebhafteres Leuchten. — Urin zeigte die schönsten Phosphorescenzerscheinungen. — Möglichst gut gereinigtes Wasser gab selbst mit stark concentrirtem Ozon keine Lichterscheinung.

Verf. setzt diese Untersuchungen noch weiter fort; er glaubt jedoch, bereits aus den bisherigen Versuchen folgende Schlüsse ableiten zu dürfen: 1) Das Leuchten, welches bei der Berührung von Ozon mit Wasser entsteht, rührt her von der Anwesenheit organischer Stoffe thierischen oder pflanzlichen Ursprungs im Wasser; 2) die Mehrzahl der organischen Stoffe ist im stande, mit Ozon Phosphorescenz-Erscheinungen zu geben.

K. v. Kraatz-Koschlau und V. Hannemann: Der Eläolithsyenit der Serra de Monchique, seine Gang- und Contactgesteine. (Tschermaks Mineralog. und Petrograph. Mittheilungen. 1896, Bd. XXI, S. 197.)

Syenitgesteine, welche die Eläolith genannte Varietät des Nephelin als wesentlichen Gemengtheil enthalten, sind sehr selten auf Erden. Unter solchen Umständen kann eine erneute Untersuchung des Eläolithsyenites aus dem Monchiquegebirge Portugals, welcher der eigentliche Träger der Gruppe dieser seltenen Gesteine ist, ein ganz besonderes Interesse beanspruchen. Die Verff. waren zu dem Zwecke nach Portugal gereist, um das Vorkommen und die sonstigen Verhältnisse desselben an Ort und Stelle zu studiren. Die Zeit der Entstehung dieses Eruptivgesteines fällt in die Steinkohlenperiode. In dieser hat es sich als ein Tiefengestein gebildet, d. h. der Schmelzfluss ist damals in einen unterirdischen Hohlraum eingetreten, in welchem er erstarrte. Und erst nach Millionen von Jahren, nachdem die Erosion dort eine Schicht nach der anderen von der Erdoberfläche abgetragen hat, ist endlich der einst in grosser Tiefe erstarrte Schmelzkuchen freigelegt worden. Nun ragt er in Gestalt eines 5,5 km breiten und 15,5 km langen Massivs empor über das umgebende Hügelland, welches aus weniger harten Schiefern und Sandsteinen des Culm, des älteren Steinkohlengebirges, besteht. Nach der Culmzeit erst trat der Schmelzfluss ein in den, in diesen Schiefern und Sandsteinen bestehenden Hohlraum; das geht daraus hervor, dass diese Gesteine durch den heissen Schmelzfluss contactmetamorphisch verändert sind.

Die Hauptmasse, also der innere Theil des ehemaligen Schmelzkuchens, ist grobkörnig; bei der nothgedrungen langsamen Erstarrung in der Tiefe sehr begreiflich. Nach aussen hin aber wird das Gestein feinkörniger, offenbar weil hier, im Contact mit den den Hohlraum umgebenden Schiefern und Sandsteinen, die Abkühlung und Erstarrung eine schnellere war. Zugleich aber wurden diese weichen, thonigen Schiefer durch den Contact in steinbarte Hornfelse und Knotenschiefer verwandelt, d. h. es entstand rings um den Schmelzkuchen ein sogenannter Contacthof von ganz derselben Art, wie ihn die in Hohlräumen der Tiefe erstarrten Granite in solchen Fällen geliefert haben. Nur die Breite dieser Contactzone ist meist eine geringere, als man sie bei Graniten gewöhnt ist. Das ganze Eläolithsyenitmassiv ist durchschwärmt von Gängen des gleichen Gesteins, welche jedoch zum theil mehr porphyrartig ausgebildet sind.

Der Gehalt an Kieselsäure beträgt etwa 54 Proc. Es finden sich aber in demselben grössere Ausscheidungen, welche mehr basisch sind, bis auf 42 Proc. hinabgehen, und wieder andere, die saurer sind und auf 59 und 60 Proc. hinaufsteigen. Dem entsprechend schwanken auch die Kieselsäureverhältnisse der verschiedenen Gänge, welche das Massiv durchsetzen. Branco.

G. Brandes: Ueber den vermeintlichen Einfluss veränderter Ernährung auf die Structur des Vogelmagens. (Biologisches Centralblatt. 1896, Bd. XVI, S. 825.)

Es ist eine weit verbreitete und durch die Namen hervorragender Autoritäten gestützte Meinung, dass der Magen einiger Vögel bei veränderter Nahrung eine tief eingreifende Aenderung seiner Structur erleide. Von dem Magen einer Möve (Laurus tridactylus) ist angegeben worden, dass dieser sonst auf Fischnahrung angewiesene Vogel die Structur seines Magens, wenn man ihn nur noch mit Körnern füttert, derartig zu verändern vermag, dass die weiche, innere Magenhaut der harten, sogenannten Hornhaut im Magen eines körnerfressenden Vogels gleich wird. Man hat sogar behauptet, dass diese Umwandlung bei der genannten Möve alljährlich von

der Natur ausgeführt wird, indem dieselbe auf den Shetlandsinseln im Winter sich von Fischen, im Sommer hingegen von Getreidekörnern nähre. Diese Möve solle dem entsprechend abwechselnd den Magen eines fleischfressenden Raubvogels und eines Körnerfressers aufweisen. Entsprechende Veränderungen des Magens unter ähnlichen Bedingungen sind auch für Raben und Eulen angegeben worden. Umgekehrt hatte man auch versucht, den Magen eines Körnerfressers in den eines Fleischfressers umzuwandeln und dies sollte bei Tauben erreicht worden sein, die man lange genug nur mit Fleisch fütterte. Die Umwandlungen, welche sich dabei mit der Magenwandung vollziehen, haben in der Literatur eine ins einzelne gehende Darstellung gefunden.

Der Verf. prüfte die angegebenen Thatsachen, indem er eine junge Nesttaube isolirte und sieben Monate nur mit rohem Fleisch fütterte. Irgend welche Aenderung in der Structur des Magens fand sich bei dieser Taube nicht vor; der Magen zeigte durchaus die Beschaffenheit wie bei einem Körnerfresser. Nach diesem Ergebniss mussten sich die Zweifel an der Richtigkeit der von anderen Autoren gemachten Angaben verstärken und der Verf. unterzog sich desbalb der Mühe, die betreffenden Originalmittheilungen auf ihren wirklichen Werth hin zu untersuchen. Es stellte sich dabei heraus, dass alle diese Angaben recht zweifelhafter Natur sind. Keiner derselben liegen genügende und einwandsfreie Versuche zu grunde. Meistens hat es sich nur um die Untersuchung einzelner Individuen gehandelt und die dabei erhaltenen Resultate können nach der vom Verf. gegebenen Darstellung deshalb nicht maassgebend sein, weil nach seinen eigenen Beobachtungen die Structur des Vogelmagens ziemlich bedeutenden Variationen unterworfen ist. So untersuchte er den Magen einiger Silbermöven, bei denen er die Muskulatur in sehr verschiedener Weise entwickelt fand. Sollte es der Zufall wollen, dass eine mit Körnern gefütterte Möve einen besonders stark muskulösen Magen aufweist, so würde die Vermuthung nahe liegen, dass er diesen Bau durch die fortgesetzte Körnernahrung erhalten habe und doch könne es sich um eine blosse Zufälligkeit handeln. Da somit Täuschungen sehr leicht vorkommen können, lassen sich weitere Schlüsse nur auf Grund einer grösseren Versuchsreihe ziehen, die aber keinem der in Frage kommenden Forscher zu Gebote stand. Der Verf. kann sonach die gemachten Angaben in keiner Weise für irgendwie beweisend halten, weder was die Umwandlung des Körnerfressermagens in den Fleischfressermagen betrifft, noch das Umgekehrte. Die darauf gegründeten Schlüsse aber und die Verwerthungen der betreffenden Angaben sind zu verwerfen, so lange nicht zwingende Beweise für die höchst auffallende Structurveränderung des Vogelmagens wirklich beigebracht worden sind. Dass diese beigebracht werden können, hält der Verf. jedoch mit Recht für ganz unwahrscheinlich, da die grossen Verschiedenheiten im Bau des Magens, wie sie die körner- und fleischfressenden Vögel aufweisen, wohl kaum durch Anpassung an die Nahrung während der Dauer des Lebens eines Individuums erworben werden können, sondern das Ergebniss einer Auslese sind, wie sie im Kampfe ums Dasein sich allmälig herausbilden. K.

Raoul Bouilhac: Ueber die Bindung des atmosphärischen Stickstoffs durch die Association der Algen und Bacterien. (Comptes rendus. 1896, T. CXXIII, p. 828.)

Schloesing und Laurent haben ermittelt, dass Böden, auf denen sich Algen, vielleicht mit Bacterien gemischt, entwickelt hatten, den Stickstoff der Atmosphäre fixirten (Rdsch. VIII, 364). Ferner beobachtete Kossowitsch bei der Kultur von Cystococcus auf verschiedenen Medien, dass diese Alge stickstoffreicher wurde dank den Mikroben, die er eingeführt hatte (s. Rdsch. IX, 418). Doch geben die Versuche dieses Forschers keinen Aufschluss darüber, wie die Bacterien auf eine Alge, wie den Cystococcus, einwirken. Diese Frage hat Herr Bouilhac durch Versuche zu lösen unternommen. Er stellte Reinkulturen von Schizothrix lardacea, Ulothrix flaccida und Nostoc punctiforme her und säete sie in Nährlösung aus, die auf 1 Liter Wasser 0,2 g Kaliumphosphat, 0,2 g Magnesiumsulfat, 0,2 g Kaliumsulfat, 0,1 g Calciumcarbonat und Spuren von Eisenchlorür enthielt. Zu einem Theil der Kulturen wurde ausserdem ein Tropfen einer Aufschwemmung von Erde gefügt. Die Versuche hatten folgende Ergebnisse:

Schizothrix lardacea und Ulothrix flaccida können nicht in stickstofffreien Nährlösungen wachsen, selbst bei Gegenwart der Bodenbacterien. Man begreift auch leicht, dass letztere bei Abwesenheit der organischen Stoffe nicht zu wachsen vermögen. Ganz anders aber verhält sich Nostoc punctiforme. Die Association dieser Alge mit Bacterien gestattet die gleichzeitige Entwickelung beider Arten und die Bindung von Stickstoff vollzieht sich mit grosser Deutlichkeit, wie aus den folgenden Zahlen hervorgeht:

	Ernte	Absorbirter Stickstoff	Stickstoff in 100 Theilen Trockensubstanz
	g	mg	Proc.
1. Nostoc ohne Bacterien	0	0	0
2. „ „ „	0	0	0
3. „ „ „	0	0	0
4. Nostoc mit Bacterien	0,705	23,4	3,3
5. „ „ „	0,564	20	3,5
6. Nostoc, ein Faden von Hypheothrix und Bacterien	0,353	11,1	3,1

Die Analysen zeigen auch, dass der Stickstoffgehalt von Nostoc demjenigen der Leguminosen vergleichbar ist.

Ausser diesen Versuchen hat Herr Bouilhac auch einige Kulturen von Nostoc mit und ohne Bacterien in Nährlösungen, die $^1/_{10000}$ Arsensäure in Form von Kaliumarseniat enthielten, durchgeführt. Die Kulturresultate und die Stickstoffanalysen zeigten, dass die reinen Nostockulturen nicht wuchsen, während bei der Vergesellschaftung von Nostoc mit Bacterien Vegetationen erhalten und reichliche Stickstoffbindung nachgewiesen wurde (vgl. hierzu Rdsch. XII, 61). F. M.

Literarisches.

R. T. Glazebrook: Grundriss der Wärme für Studierende und Schüler. Deutsch herausgegeben von O. Schönrock. VI und 280 S. (Berlin 1896, Calvary & Co.)

Da das vorliegende Werk für Anfänger bestimmt ist, so hat der Verfasser, ausgehend von den einfachsten Erfahrungsthatsachen, die Hauptsätze der Wärmelehre elementar und übersichtlich dargestellt. Insbesondere werden die Grundbegriffe klar und deutlich definirt. Den einzelnen Abschnitten ist eine grosse Anzahl von Uebungsbeispielen beigegeben. Dem Inhalte nach haben wir nichts finden können, was nicht in ähnlicher Weise auch in deutschen Lehrbüchern vorkäme. In historischer Beziehung steht der Verfasser ganz auf dem exclusiv englischen Standpunkte, nach welchem das Princip von der Erhaltung der Energie eine Entdeckung von Joule ist. In einer kurzen Geschichte dieses Satzes (p. 7) wird der Name von Helmholtz gar nicht, derjenige von Robert Mayer nur gelegentlich neben vielen anderen Vorläufern von Joule erwähnt. Hier hätte wohl der Uebersetzer eine berichtigende Bemerkung hinzufügen sollen. Wir dürfen doch nicht dulden, dass die Engländer diese Haupterrungenschaft der modernen Physik ausschliesslich für ihre Landsleute in Anspruch nehmen und dass dies deutschen Lesern ohne jeden Widerspruch vorgetragen wird. A. Oberbeck.

W. Kükenthal: Ergebnisse einer zoologischen Forschungsreise in den Molukken und in Borneo. Theil II: Wissenschaftliche Reiseergebnisse. 1. Heft mit XII Tafeln und 2 Abbildungen im Text. (Abhandlungen der Senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft, Frankfurt a. M. 1896, Band XIII, Heft 1.)

Wir berichteten in Nr. 33 des XI. Jahrganges der Naturwissenschaftlichen Rundschau über den I. Band des Kükenthalschen Reisewerkes, welcher den allgemeinen Reisebericht des Herrn W. Kükenthal selbst enthält. Nunmehr hat auch das Erscheinen der wissenschaftlichen Reiseergebnisse begonnen, welche die Bearbeitung des umfangreichen, zoologischen Materiales, an der sich eine grössere Anzahl von Specialforschern betheiligt, bringen sollen. Das I. Heft derselben enthält folgende Arbeiten:

1. W. Kükenthal: Einleitung.

Verf. macht hier einige Mittheilungen über Zweck und Ziel seiner Reise und über den Plan des Werkes und giebt eine Zusammenstellung der Gegenden, in welchen er gesammelt hat.

Als Hauptaufgabe der Reise galt, die Fauna eines einseitlichen Gebietes darzulegen und aus diesem ein reichhaltiges und umfangreiches Material heimzubringen, dessen Bearbeitung eine gute Grundlage für thiergeographische Studien abgeben kann. Daher wurde nicht in möglichst vielen Gegenden gesammelt, sondern ein enger begrenztes Gebiet genau erforscht. Zur Untersuchung der Meeresfauna hatte Herr Kükenthal fast ausschliesslich das Eiland Ternate gewählt und zur Erforschung der Fauna des Landes die grosse Molukkeninsel Halmahera sowie das benachbarte Batjan. Von diesen Fundorten stammt auch die mitgebrachte Ausbeute zum weitaus grössten Theile. Von den anderen Inseln des malayischen Archipels wurde nur noch Celebes und Borneo besucht und einiges aus der Landfauna dieser Insel erbeutet.

2. L. S. Schultze, Beitrag zur Systematik der Antipatharien.

Das gesammelte Antipatharienmaterial erwies sich als sechs verschiedenen Arten angehörig, darunter 5 für die Wissenschaft neue Arten, welche vom Verf. scharf charakterisirt und abgebildet werden. Alle Arten gehören zur Familie der Antipathiden. Brook theilte die ganze, etwa 100 Arten umfassende Gruppe der Antipatharien in 3 Familien, von denen die der Savagliiden und Dendrobrachiiden nur je eine Species enthalten. Alle übrigen Species umfasst die Familie der Antipathiden. Innerhalb derselben unterschied Brook wieder zwei Unterfamilien der Antipathinen und Schizopathinen. Das charakteristische Merkmal der letzteren sollte ein merkwürdiger Dimorphismus der Polypen sein, welcher nach der Anschauung Brooks dadurch zu stande kommt, dass der Körper jedes Polypen durch zwei senkrecht zur Richtung der Skeletaxe gerichtete Einfaltungen des Peristoms in drei Abschnitte mit je zwei Tentakeln zerlegt wird. Den mittleren Abschnitt, in dessen Bereich die Mundöffnung liegt, bezeichnete Brook als Grastrozooid, als Nährthier, die zwei anderen, zu beiden Seiten gelegenen Abschnitte als Gonozooide, Geschlechtsthiere, da in ihnen die Geschlechtsdrüsen gelegen sind.

Diese Unterscheidung Brooks verwirft Herr Schultze, denn er hält es für ungerechtfertigt, die einzelnen Theile ein und derselben Polypen-Person zum Formwerth von Individuen zu erheben und als dimorphe Einzelthiere des Stockes aufzufassen. Es fehlt ihnen vollkommen das Kriterium eines physiologischen Individuums, denn schon der Mangel einer Mundöffnung macht es einem Gonozoiden unmöglich, selbständig längere oder kürzere Zeit hindurch eine eigene Existenz zu führen. Er erblickt in diesem „Dimorphismus" der Schizopathinen weiter nichts als eine Vertheilung des Ernährungs- und Fortpflanzungsgeschäftes auf verschiedene Körperregionen, eine Vertheilung, die auch weder anatomisch noch physiologisch scharf durchgeführt ist und die sich ausserdem auch im wesentlichen bei echten Antipathinen wiederfindet.

Verf. versucht nun eine Neugruppirung der Gattungen dieser grossen Familie und glaubt in der Zahl der Magensepten, die im oberen Darmraum des Polypen zwischen Schlund und Körperwand ausgespannt sind, ein brauchbares Eintheilungsprincip gefunden zu haben. Danach lassen sich drei Gruppen unter den Anthipathiden unterscheiden:

1. Subfamilie: Dodekamerota, zwölffächerige, bei denen in den oberen Darmraum der Person 12 Magensepten vorspringen, mit der Gattung Leiopathes.

2. Subfamilie: Dekamerota, zehnfächerige, mit 9 Gattungen, und

3. Subfamilie: Hexamerota, sechsfächerige, mit der Gattung Cladopathes.

Verf. hat auch die verschiedenen Gattungen Brooks Antipathella, Tylopathes, Pteropathes und Antipathes, zu der einen von Pallas aufgestellten Gattung Antipathes zusammengezogen, da sich vor der Hand eine Trennung dieser Formen auf grund des vorhandenen Thatsachenmaterials nicht rechtfertigen lässt.

Die obigen drei Unterfamilien der Antipathiden hält Verf. für drei verschiedene phylogenetische Entwickelungsstadien, welche durch immer weiter gehende Reduction der Septen im Innern des Polypenkörpers aus einander hervorgegangen sind.

Bezüglich der Frage nach den Verwandtschaftsbeziehungen der Antipathiden zu den übrigen Hexakorallen schliesst sich Verf. an G. v. Koch an, der die Antipathiden von weichen Actinien ableitet, deren Basalektoderm eine hornige Substanz in Form feiner Blätter auszuscheiden beginnt. Diese Ableitung von skeletlosen Actinien hat den Vorzug, dass sie „in einfacher und klarer Weise die bekannten Thatsachen der vergleichenden Anatomie der Antipathiden verständlich macht". Die Frage, welche Familie der Actinien als die Stammgruppe der Hornkorallen anzusehen ist, kann gegenwärtig noch nicht entschieden werden.

3. A. Schenk, Clavulariiden, Xeniiden und Alcyoniiden von Ternate.

Verf. hat einen Theil der herrlichen Kükenthalschen Ausbeute an Octokorallen bearbeitet. Unter den 19 Arten, welche den obigen drei Familien angehörten, waren 16 vollständig neue Arten (= 84,2 Proc.) und 1 neue Varietät, während nur 2 bekannte Arten darunter waren. Die neuen Arten vertheilen sich auf folgende Gattungen: Clavularia 3, Xenia 8, Sarcophytum 5 Arten und 1 Varietät. Die beiden bereits bekannten Arten gehörten zur Gattung Alcyonium; es waren die bereits von Klunzinger aus dem Rothen Meere beschriebenen Arten A. polydactylum und leptoclados.

Für die einzelnen Familien und Gattungen giebt Herr Schenk einen geschichtlichen und zum Theil auch kritischen Ueberblick unter Hervorhebung ihrer stichhaltigen Unterscheidungsmerkmale. Von der Gattung Xenia werden sämmtliche bisher bekannten Arten mit Angabe der Fundorte, der Autoren, die sie beschrieben haben, und der Gestalt ihrer Pinnulae in Form einer Tabelle angeführt. In der Grösse, der Gestalt und der Anordnung dieser Pinnulae auf der Innenfläche der Tentakeln glaubt Herr Schenk ein festes und unveränderliches Unterscheidungsmerkmal gefunden zu haben, nach welchem man drei Gruppen innerhalb der Gattung Xenia unterscheiden kann und zwar: I. Gruppe: Xeniiden mit langem Pinnulae auf der ganzen Länge des Tentakels. II. Gruppe: Auf jedem Teutakel stehen zwei Arten von Pinnulae, an der Basis sind sie kurz und warzenartig, am oberen Ende langgestreckt. III. Gruppe: Die langen Pinnulae fehlen vollkommen und an ihrer Stelle ist die ganze Innenfläche des Ten-

takels mit Wärzchen besetzt. Alle bekannten Arten können in eine dieser Unterabtheilungen eingereiht werden. Die von Herrn Schenk als neu beschriebenen 8 Arten sind aus allen drei Gruppen. Drei lithographische Tafeln geben die Abbildungen der neuen Arten.

4. W. Kükenthal, Alcyonaceen von Ternate. Nephthyidae Verrill und Siphonogorgiidae Kölliker.

Auch in der Ausbeute der Octokorallen dieser beiden Familien fällt der ungeheure Reichthum an neuen Formen auf. Unter den 22 vom Verf. aus dem Littoral von Ternate gesammelten Formen waren 18 neue Arten (= 81,8 Proc.), 3 waren neue Varietäten schon bekannter Arten und nur eine Art war bereits bekannt. Mit Recht bemerkt Verf. dazu, „dieser überraschende Reichthum an neuen Formen, die ausschliesslich an einer Oertlichkeit gesammelt worden sind, legt den Gedanken nahe, dass weitere, eingehendere, systematische Untersuchungen der Faunen anderer indopacifischen Küstengebiete noch einen ungeahnten Reichthum an neuen Formen aus diesen Familien zu Tage fördern werden".

Auf die einzelnen Gattungen vertheilen sich die 22 Arten folgendermaassen: Spongodes 14 neue Arten, 2 Varietäten, Ammothea 1 neue Art, Siphonogorgia 2 neue Arten, 1 Varietät, 1 schon bekannte Art, Paraspongodes (nov. gen.) 1 neue Art. Als Paraspongodes bezeichnet Verf. ein neues Genus mit der Charakterisirung: „Im Aufbau dem Genus Spongodes ähnlich, aber Polypen ohne Stützbündel. Die Polypen entweder einzeln oder in Büudeln vereint." Die Abwesenheit des Stützbündels ist das Hauptcharakteristicum dieser Gattung, dem gegenüber andere Merkmale, wie Grösse der Polypeu, Form der Spicula u. s. w., zurücktreten müssen. Zu diesem Genus müssen dann eine Anzahl von früheren Autoren aufgestellter Gattungen gerechnet werden, z. B. Eunephtbya, Verill, deren Beschreiber auf das Fehlen des Stützbündels kein Gewicht gelegt haben.

Von den Gattungen Spongodes und Nephthya giebt Verf. nicht nur eine Beschreibung der neuen Arten, sondern auch eine recht übersichtliche, tabellarische Zusammenstellung aller bisher beschriebenen Arten, im ganzen 74. In dieser Tabelle sind die Hauptmerkmale der einzelnen Arten in der Reibenfolge ihrer Wichtigkeit aufgeführt worden, der Aufbau der Kolonie, die Gruppirung und Grösse der Polypen, Grösse des Polypenstieles, Anorduung und Maasse der Polypenspicula, Gestalt des Stützbündels, Grösse der Spicula des Stützbündels, des Stammes u. s. w., Farbe, Fuudort der einzelnen Arten und andere. Für spätere Bearbeiter der Gattungen, sowie für die Bestimmung der Arten ist diese Tabelle äusserst werthvoll. Bezüglich neuer Arten sei auf die Arbeit selbst verwiesen sowie auf die schönen Abbildungen der 4 Tafeln. Hier möge nur noch als allgemein interessant erwähnt werden, dass die rigideren, mit langen Kalknadeln bewehrten Formen in grösserer Tiefe leben als die weicheren, mit kleineren Spicula versehenen. Der Grund dafür liegt wohl darin, dass die Brandung die starren Formen zerbrechen würde, die deshalb das tiefere ruhigere Wasser aufsuchen. Ammotbeen wie eiu guter Theil der Nephthyen leben in der Brandungszoue, nnd die auf- und abwogenden Wellen lassen die ausgedehnteren, aus diesen Kolonien gebildeten Rasen wie Seetang hin und her fluthen. Würden in diese Zonen rigidere Formen, wie die meisten Spongodes es sind, verpflanzt, so würden diese vom Wogenprall zerbrocben und veruichtet werden. Die weichen Formen haben aber viel von gefrässigen kleinen Fischen (Scariden) zu leiden, welche sie abweiden.

Am Schluss der Arbeit beschreibt Verf. die Verwandtschaftsbeziehungen der Nephthyiden unter einander nnd mit den anderen Familien der Alcyonarien. In Uebereinstimmung mit Studer hält Herr Kükenthal unter den vier Gattungen der Nephthyiden die Ammotheen für die der Familie der Alcyoniden zunächst stehenden Formen. Von den Ammotheen aus hat nun eine Weiterentwickelung in der Weise stattgefunden, dass sich als Schutzwaffe auf der oberen Seite der Polypen grössere Spicula ausbildeten, die dem ursprünglich terminalen Polypen eine seitliche Stellung zu seinem unteren Theile gaben und eine schärfere Trennung von Köpfchen und Stiel herbeiführten. So ist die Gattung Nephtbya entstanden zu denken. Eine Weiterentwickelung der Kolonien kann derartig erfolgt sein, dass die einzelnen Polypen möglichst viel Spielraum für sich zu gewinnen suchten. Dies führte im unteren Theil der „Kätzchen" zum Zerfall der Polypen in einzelne Gruppen (Nephthya debilis). Die Fortsetzung dieses Processes führte zu einer vollständigen Auflösung der Kätzchen und der zerstreuten Vertheilung der Polypen über die Zweige und damit zum Genus Spongodes. Innerhalb dieser Gattung sieht man die ausgesprochene Tendenz vorwalten, durch Erhebung von der Unterlage und immer zerstreuterer Anordnung der Polypen allen einzelnen Polypen möglichst günstige Lebensbedingungen zu verschaffeu. Damit tritt an Stelle des buschigen Aufbaues der baumartige Habitus in den Vordergrund. Hand in Hand mit der Anwendung der Tektonik geht die Ausbildung grösserer Spicula. Diese erscheincu bei den Spongodes aber nicht nur in den äusseren Körperschichten, sie treten auch innerlich in den Kanalwänden auf, und zwar bei mancheu Arten recht zahlreich. Damit hängt wiederum eine Vereinfachung des Aufbaues der Kolonie zusammen; die durch die grössere Spicula viel widerstandsfähigeren Kolonien verlieren ihren compacten unteren Theil, den Stamm, und wandeln sich in gorgonidenähnliche Formen um, die Siphonogorgiiden. Einen Uebergang dazu bildet Spongodes indivisa und Siphonogorgia squarrosa. Erstere besitzt noch ein typisches Stützbündel, dessen Spicula allerdings viel zahlreicher geworden sind als bei Spongodes, und welche den Polypen in Form einer halben Scheide umgeben. Bei den echten Siphonogorgiiden hat sich das Stützbündel in eine rund um den Polypen herumstehende, kelchartige Scheide umgewandelt, in die sich der Polyp zurückziehen kann. Siphonogorgia squarrosa zeigt in ihrem Aufbau noch viel Aehnlichkeit mit Spongodes. Indem mit der zunehmendeu Rigidität die Verzweigung immer einfacher wird, gelangt man zuletzt zu Formen, die wie Siph. cylindrata nur aus ein paar langen, cylindrischeu Aesten bestehen. Für die Gattung Paraspongodes, der ein Stützbündel vollkommen fehlt, kann man einen genetischen Zusammenbang mit Nephthya und Spongodes nicht annehmen, mit denen sie sonst im Aeusseren der Kolonien die grösste Aehnlichkeit hat. Herr Kükeuthal fasst sie daher als eine Parallelgruppe auf, die sich ebenfalls aus Alcyoniiden entwickelt bat und durcb Convergenz im Aufbau sehr ähnlich den mit Stützbündeln verschenen Nephthya und Spongodes geworden ist.

5. N. K. Germanos, Gorgonaceen vou Ternate.

Die Gorgonidensammlung hat ebenfalls unter 11 Arteu 8 vollständig neue aufzuweisen; für 2 derselben musste Verf. sogar eine ueue Gattuug aufstellen, weil sie in der Gestalt der Spicula, iu der Beschaffeuheit des Coenenchyms und der Polypenkelche erheblich von den bisher beschriebenen Gattungen abweichen. In dem neuen Genus Astromuricea, aus der Familie der Muriceiden, bilden die Spicula des Coenenchyms warzige Sterne, Doppelsterne, Doppelräder uud sternige Platten und nur selten kommen, besonders an den Zweigen, oberflächlich dicke, warzige Spindeln vor. Diese Spicula sind so gelagert, dass sie durch ihre Ausläufer mit einander in Verbindung treten und eine oberflächliche Lage am Coenenchym bilden. Das Coenenchym ist dick, die Axe hornig. Die Polypen stehen sehr dicht auf dem ganzen Umfang des Stammes und der Aeste. Die

übrigen neuen Arten vertheilen sich auf die Gattungen Solenocaulon (3), Echinomuricea (1) und Acamptogorgia (2).

Auch diese Arbeit von Herru Germanos bringt nicht nur eine Beschreibung und Abbildung der neuen Formen, sondern sie befasst sich, ebenso wie die drei ersten Arbeiten dieses Heftes, mit systematischer Revision der bereits bekannten Gattungen. Herr Germanos giebt für jede Gattung eine geschichtliche Begründung mit scharfer Hervorhebung ihrer, allen Arten gemeinsamen Merkmale, wodurch eine präcisere Charakterisirung und Eintheilung in Untergattungen ermöglicht wird. Da auch die schon bekannten Arten mit angeführt und eingereiht werdeu, gewinnt die Arbeit ebenso wie die ersteren von Schultze, Schenk und Kükenthal an Werth für spätere Bearbeitungen, zumal auch bei den neuen Arten die Unterschiede von bereits bekaunten Arteu hervorgehoben werden. Die Diagnosen werden dadurch verständlicher und der Leser gewinnt leicht ein Urtheil über die Berechtigung, ueue Arten aufzustelleu. Die Habitusbilder der neueu Arten sind zum theil in bunter Farbe wiedergegeben worden. —r.

E. Kayser: Die Fauna des Dalmanitensandsteins von Kleinlindeu bei Giessen. 42 S. 5 Tafelu. 8°. (Marburg 1896, Elwert.)

Aus dem Thalboden der Lahn, bei Giessen, ragt aus der diluvialen Bedeckung hier und da in kleinen Partien ein röthlicher Sandsteiu hervor. Was unermüdlicher Sammelcifer zu leisten vermag, das zeigt die vorliegende Arbeit, in welcher die verhältuissmässig reiche Fauna beschrieben wird, die vom Verf. trotz so mangelhafter Aufschlüsse gesammelt wurde. Auf grund dieser Fauna muss der an Trilobiten reiche Sandstein in das untere Mitteldevon gestellt werden, während derselbe früher von Maurer als unterdevonisch betrachtet wurde. Es ist nun überraschend, dass unter den Trilobiten hier die Dalmanitengruppe Odontochile so häufig vertreten ist; denn diese gehört sonst im Mitteldevon des westlichen Europas zu den grössten Seltenheiten. Wohl aber ist dieselbe häufiger bekannt aus dem Devon der Umgegend von Prag, so dass diese Giessener Fauna mit der in den böhmischen Knollenkalken der Stufe G^1 liegenden offenbar durch Fäden verknüpft ist, die sich auch noch durch einige andere, beiden gemeinsame Thierformen verrathen. Branco.

Vermischtes.

Den Brechungsindex des Wassers für elektrische Wellen von 2 m bis 25 cm Länge hat Herr D. Mazzotto nach einer besonderen Methode bestimmt, welche sich von den anderen, zu gleichem Zwecke benutzten dadurch unterscheidet, dass sie weniger complicirt ist wie diese, und sowohl bei flüssigen, wie hei festen Isolatoren verwendet werden kann. Im wesentlichen beruht sie darauf, dass die parallelen Drähte der Lecherschen Anordnung dreimal überbrückt sind; zwei Brücken am Beginu und am Ende des Metalltroges, in dem das Dielektricum sich befindet, sind fest, die dritte auf den Drähten verschiebbar. Die Verlängerung der elektrischen Wellen wird durch senkrechte Anhänge jenseits der ersten Brücke herbeigeführt, die man so lange verlängert, bis man die Resonanz der Wellen erhalteu. Die Wellenlänge in der Luft und die im Dielektricum geben das Brechungsverhältniss der letzteren. Herr Mazzotto fand nach dieser Methode, dass im Wasser die Wellen von 2 m bis 25 cm Länge einen constanten Brechungsindex zeigen, der bei 19° gleich ist 9, einem Werthe, der mit dem theoretischen (8,95) gut übereinstimmt, da er die Quadratwurzel der entsprechenden Dielektricitätsconstante ist. (Rendiconti Reale Accademia dei Lincei 1896, Ser. 5, Vol. V, p. 301.)

Die Spectralanalyse des terrestrischen Heliums durch Bunge und Paschen hatte es im höchsten Grade wahrscheinlich gemacht, dass das aus Cleveit gewonnene Helium ein Gemisch mehrerer Gase sei (vergl. Rdsch. X, 432). Naturgemäss schlossen sich hieran Versuche, diese Gemische zu trennen, und die Resultate, die die Herren Ramsay und Collie erzielten, sind hier bereits erwähnt (Rdsch. XI, 511). Gleiche Versuche hat Herr Aug. Hagenbach im Bonner physikalischen Institut ausgeführt. Zunächst suchte er ein durch fein pulverisirten Graphit leichter diffundireudes Gas von dem schwerer diffundirendeu zu trennen und fand im Spectrum der ersten, aus dem sorgfältig gereinigten Cleveit-Helium diffundirten Portion zuuächst die D_3-Liuie erscheinen, während erst bei weiterer Diffusion die grüne Linie, anfangs schwächer als D_3, auftrat uud dann stärker wurde. Aber bei der photographischen Aufnahme des Spectrums vou deu ersten diffundirten Gasspureu erhielt Herr Hagenbach Linieu aus allen Serien, sowohl die dem eigentlichen Helium, wie die dem supponirten Parhelium zugeschriebenen. Eine Trennung der zwei Bestandtheile war also uicht erfolgt, und das erste Auftreten der Linie D_3 kann nicht als Beweis für diese Trenuung gelten, da es nur durch den Verdünnungsgrad des Cleveitgases bedingt ist. — Ein anderer Versuch, das ursprüngliche Gas durch ein Thonrohr diffundiren zu lassen und die Dichte des erst diffundirten mit der des restirenden Gases zu vergleichen, ergab für ersteres die Dichte 2,032 (H = 1 gesetzt), für letzteres 2,576. Die Herren Ramsay und Collie hatten das Gas gleichfalls durch eine Porcellanröhre diffundiren lassen und hatten dabei die Dichten bez. = 1,874 und 2,133 gefunden. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1897, Bd. LX, S. 124.)

Die Stammeltern der Gartenstiefmütterchen (Pensées, engl. Pansies) sind nach den Untersuchungen des Herrn Wittrock (Acta Horti Bergiani, Bd. II, Nr. 7, Stockholm 1896) in erster Linie die gewöhnliche Viola tricolor L. und die in den Gebirgen Deutschlands, Englands und der Schweiz vorkommende Viola lutea Huds. Nach L. Fuchs (1542) wurde Viola tricolor („Herba triuitatis“) schon im 16. Jahrhundert in Gärten Deutschlands als Zierpflauze gezüchtet. Der Name Pensée kommt in der lateinischen Form Pensea zuerst bei Ruellius (1537) vor. Neben Viola tricolor werden vom 16. bis 18. Jahrhundert grossblüthige Formen der Viola lutea in Deutschland, England, Hollaud und Polen kultivirt. Die bis zum 19. Jahrhundert in den Gärten gezogenen Stiefmütterchen unterschieden sich aber durch Grösse und Schönheit der Blüthen nicht von den wilden Formen. Erst im Anfang unseres Jahrhunderts begann in England die planmässige Zucht der Gartenstiefmütterchen. Man säete Viola tricolor und Viola lutea neben einauder aus und erhielt durch künstliche Zuchtwahl nach und nach Pflanzen mit grösseren und schöneren Blüthen; dies waren zweifellos grösstentheils Bastarde, die ohne Mitwirkung des Menschen infolge von Insectenbefruchtung entstanden waren. Der Umstaud, dass die Bastarde der Section (Melanium), zu der die genannten beiden Viola-Arten gehören, mehr oder weniger fruchtbar zu sein pflegen (während die der anderen Sectionen im allgemeinen unfruchtbar sind), begünstigte sehr die Bildung neuer Rassen. Es ist wahrscheinlich, dass auch die seit 1816 in England kultivirte Viola altaica Ker. aus Sibirien und dem Kaukasus einen geringen Antheil an der Entstehung einiger unserer heutigen Gartenstiefmütterchen hat; die wichtige Rolle aber, die ihr hierfür zum theil zugeschrieben worden ist, hat sie keinesfalls gespielt. Seit den 60er Jahren hat man in England Viola lutea und die wohlriechende Viola cornuta L. aus den Pyreuäen künstlich mit Gartenstiefmütterchen gekreuzt und dadurch eine neue Gruppe von Pensées erhalten, die sich durch

büscheliges Wachsthum auszeichnen, mehr pereunirend sind und einen angenehmen Duft besitzen (Tufted Pansies oder Violas). Auch Viola calcarata L. ist in seltenen Fällen zur Kreuzung benutzt worden. Bemerkenswerth ist, dass, so viel Farbenvarietäten auch erzeugt worden sind, doch das sogenannte „Auge", d. h. derjenige Theil des untersten Kronenblattes, der sich unmittelbar an dem Eingange zu dem Sporn befindet und von den Botanikern als Saftmal bezeichnet wird, stets seine glänzend gelbe Farbe behalten hat. Dieselbe Beständigkeit zeigt die Farbe des Sporns, der, zum wenigsten an der Spitze, immer eine hellere oder dunklere, violette Färbung zeigt. F. M.

Die Pariser Akademie der Wissenschaften hat den General Sehert zum Mitgliede für die mechanische Section an stelle des verstorbenen Resal gewählt.

Die belgische Akademie der Wissenschaften in Brüssel hat zu auswärtigen Mitgliedern die Proff. Mendeleieff (Petersburg), Beltrami (Rom), Janssen (Meudon), Des Cloiseaux (Paris), Treub (Buitenzorg) und zum Membre titulaire das correspondirende Mitglied Marcus erwählt.

Die Matteucci-Medaille der italienischen Gesellschaft der Wissenschaften wurde dem Prof. Rowland wegen seiner spectroskopischen Arbeiten zuerkannt.

Gaillot wurde als Nachfolger des Herrn Loevy Subdirector der Pariser Sternwarte.

Der Professor der Chemie, Dr. Classen, von der technischen Hochschule in Aachen, ist als ordentlicher Professor an die Universität Kiel berufen.

Prof. Dr. W. Palladin ist zum ordentlichen Professor der Anatomie und Physiologie der Pflanzen an der Universität Warschau ernannt.

Docent Dr. de Vries am Polytechnikum in Delft ist zum Professor der Geometrie an der Universität Utrecht ernannt.

Der Privatdocent Prof. Dr. Ernst Kötter, von der technischen Hochschule in Charlottenburg, ist als etatsmässiger Professor für darstellende Geometrie und graphische Statik an die technische Hochschule in Aachen berufen.

Der ständige Mitarbeiter am Geodätischen Institut, Dr. Louis Krüger, ist zum Professor ernannt.

Dr. Fritz Noack ist zum Leiter des phytopathologischen Laboratoriums an dem Istituto agronomico zu Canginas, St. Paulo (Brasilien) ernannt.

Dem Privatdocenten der Mathematik, Dr. Georg Landsberg, an der Universität Heidelberg, ist der Charakter eines ausserordentlichen Professors verliehen.

Dr. W. Beuecke hat sich an der Universität Strassburg für Botanik habilitirt.

Herr Dr. Schoch hat sich an der technischen Hochschule in Charlottenburg für Chemie und Hüttenkunde habilitirt.

Am 4. Februar starb in Jacksonville, Florida, der Ornithologe Major Charles E. Bendire, 60 Jahre alt.

Am 4. Februar starb Herr Henry L. Whiting, Assistent U. S. Coast and Geodetic Survey, 76 Jahre alt.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Die Zersetzung der organischen Stoffe und die Humusbildungen von Prof. Dr. E. Wollny (Heidelberg 1897, Winter). — Die natürlichen Pflanzenfamilien von Prof. A. Engler. Lieff. 142 bis 145 (Leipzig, Engelmann). — Wissenschaftliche Forschung und chemische Technik von Prof. H. Bunte (Karlsruhe 1896, Braun). — Das Wesen der Elektricität und des Magnetismus von J. G. Vogt (Leipzig 1897, Wiest). — Planches de Physiologie vegetale par Prof. L. Errera et Prof. E. Laurent (Bruxelles 1897, Lamertin). — Die Fortschritte der Physik im Jahre 1895. Abth. II. von Richard Börnstein (Braunschweig 1896, Friedr. Vieweg & Sohn). — Ostwalds Klassiker der exakten Wissenschaften. Nr. 80: Theorie der Luftschwingungen in Röhren mit offenen Enden von H. Helmholtz. Nr. 81: Experimentaluntersuchungen über Elektricität von Michael Faraday. I. u. II. Nr. 82: Systematische Entwickelung der Abhängigkeit geometrischer Gestalten von einander von Jacob Steiner. I. Nr. 83: Dasselbe II. Nr. 84 u. 85: Caspar Friedrich Wolffs Theoria generationis. I. u. II. (Leipzig, W. Engelmann). — Pflanzenleben von Anton Kerner von Marilaun. 2. Aufl. Bd. I (Leipzig 1896, Bibliograph. Institut). — Repetitorium für Chemie, Physik, Pharmakognosie und Botanik von Dr. H. Herzfeld, Beer und Dr. Matzdorff (Berlin 1897, Fischer). — Vierstellige logarithmische und goniometrische Tafeln von Dir. P. Treutlein (Braunschweig 1896, Friedr. Vieweg & Sohn). — Die Technik von Dr. A. Neuburger 1897. Hft. 1 u. 2 (Berlin, Fischer). — Aus China von W. Obrutschew. Bd. 1 u. 2 (Leipzig 1896, Duncker & Humblot). — Revue de l'Université de Bruxelles. II. 4 (Bruxelles, Bruylaut). — G. Freitag & Berndt: Statistischer Diagramm-Atlas (Wien). — Ueber Rubidiumdioxyd von Hugo Erdmann und Paul Köthner (S.-A.). — Ueber Freihand-Versuche von B. Schwalbe (S.-A.). — Bemerkungen zu dem Bericht der Herren Schnauder und Dr. Hecker über die am photographischen Zenithteleskop erhaltenen Resultate von A. Marcuse (S.-A.). — Ueber die photographische Bestimmungsweise der Polhöhe von Ad. Marcuse (S.-A.). — Ueber die Verbreitung und physiologische Bedeutung des Lecithins in der Pflanze von Jul. Stoklasa (S.-A.). — Exposition internationale de Bruxelles en 1897. Section des Sciences. — Untersuchungen über die du Boissche magnetische Waage von Dr. A. Eheling und Dr. Erich Schmidt (S.-A.). — Ueber thorhaltige Mineralien und ihre Bedeutung für die Gasglühlicht-Industrie von Dr. Fr. Krantz (S.-A.). — Les corégoues en Suisse par V. Fatio (S.-A.). — Poisson autochtones suisses par V. Fatio (S.-A.). — Gibier sedentaire suisse par V. Fatio (S.-A.). — Ueber den Einfluss des Zellkerns auf die Bilduug der Zellhaut von W. Pfeffer (S.-A.). — Ueber die regulatorische Bildung der Diastase von W. Pfeffer (S.-A.). — Einleitende Betrachtungen zu einer Physiologie des Stoffwechsels und Kraftwechsels in der Pflanze von Wilh. Pfeffer. (Programm.) — Ueber die Regulirung der Röntgenröhren von Dr. B. Walter (S.-A.). — Ueber die wahrscheinliche Ursache der Regenbildung von Dr. W. Heutschel (Off. Brief). — Katalytische Hydratation der Metalle von B. Raymau u. O. Šulc (S.-A.).

Astronomische Mittheilungen.

Der Planet Venus, der als Abeudstern am 22. März seinen grössteu Glanz erreicht, wird im Anfang des April nördlich von ε Arietis stationär, um hierauf mit zunehmender westlicher Bewegung in den Sonnenstrahlen zu verschwinden. Inzwischen gelangt der Planet Mercur an deu Abendhimmel und zieht bei seinem raschen östlichen Laufe am 16./17. April fünf Grad südlich von der Venus vorüber. Er befindet sich am 16. April in der Verlängerung einer vom Algol nach der Venus gezogenen geraden Linie und dürfte dann verhältnissmässig leicht aufzufiuden sein. Gegen Ende April wird seine Stellung noch wesentlich günstiger. Am Abeud des 3. Mai steht er etwa 2° südlich vou der schmalen Mondsichel.

Sternbedeckungen durch den Mond, sichtbar für Berlin:

6. April $E.d. = 6\,\mathrm{h}\,55\,\mathrm{m}$ $A.h. = 7\,\mathrm{h}\,50\,\mathrm{m}$ χ^1 Tauri
20. „ $E.h. = 16\ 12$ $A.d. = 17\ 10$ X Sagittarii.

Beide Sterne sind etwa 5. Gr., X Sagittarii ist veränderlich in einer Periode von 7 Tagen und befindet sich am 20. April nahe im Minimum.

Auf der Sonne sind in der letzten Zeit mehrere ungewöhnlich grosse Flecken sichtbar gewesen. Im Januar erreichte einer derselben an Ausdehnung etwa das 15fache der Erdoberfläche. Diese Erscheinung ist sehr merkwürdig, da das Fleckenmaximum schon vor drei Jahren stattgefunden hat. In den ersten Tagen des März waren vier grosse Flecken an verschiedenen Stellen der uns zugewandten Sonuenhälfte zu beobachten. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XII. Jahrg. 20. März 1897. Nr. 12.

Gravitationsconstante und mittlere Dichtigkeit der Erde, bestimmt durch Wägungen.

Von Franz Richarz und Otto Krigar-Menzel.

[Im Anschluss an zwei Original-Berichte [1]), mitgetheilt von Letzterem.]

Die Anfänge dieser Bestimmnug der Gravitationsconstante [2]) und der daraus folgenden mittleren Dichtigkeit der Erde gehen bis ins Jahr 1884 zurück, nnd manche andere Forscher, welche gleichzeitig oder später dieselbe Anfgabe mit Benutznng anderer Einrichtungen angegriffen haben, wie Wilsiug, Poynting, Boys, Eötvös, sind inzwischen zu befriedigendem Abschluss ihrer Beobachtungen gelangt. Die ungewöhnlich lange Daner der zu besprechenden Arbeit findet ihre Erklärnng in mancherlei unvorhergesehenen Schwierigkeiten, welche sich der glatten Durchführung des Unternehmens entgegenstellten. Wenn auch die Kenntniss dieser znm theil überwundenen Hindernisse zum Verständniss der schliesslich geglückten Arbeit nicht gerade erforderlich ist, so ist es doch wegen mancher dabei erworbenen Erfahrungen nützlich, dieselben in Form eines Rückblicks auf die Entwickelung und den Gang des Unternehmens ins Licht zu setzen.

Am Schlnsse des Jahres 1884 wnrde von meinem Mitarbeiter nnd Herrn Arthur König eine nene Methode znr Bestimmung der Gravitationsconstante veröffentlicht [3]), welche als eine wesentliche Verbesserung der von Ph. von Jolly für diese Anfgabe benutzten Anwendnng der gewöhnlichen Wage gelten konnte und bei verhältnissmässig compendiöserer Form des Apparates etwa die achtfache Grösse der von Jolly beobachteten Massenanziehnng unter günstigeren Bedingnngen zu messen erlaubt. Der Grundgedanke dieser Methode ist folgender:

Die Anziehnng eines möglichst grossen, ungefähr würfelförmigen Bleiklotzes auf benachbarte Massen wird dadurch gemessen, dass über der Mitte des Bleiklotzes eine sehr empfindliche Wage aufgestellt wird, deren Schalen dicht über der Oberfläche des ersteren schweben; der Bleiklotz besitzt zwei enge, verticale Dnrchbohrungen, welche zweien, an der Unterseite der Schalen befestigten, lang berunter häugenden Drähten Raum geben; vermittelst dieser Drähte hängen dicht unter dem Bleiklotze noch zwei Wageschalen, auf welche man die zur Belastnng dienenden, kugelförmigen Kilogramme ebenfalls aufsetzen kann. Die Belastnngen befinden sich nun bei dieser Aufstellung der Wage nicht unter den gewöhnlichen Verhältnissen, denn es wirkt ausser der von der Erdkugel herrührenden, allgemeinen Schwerkraft auf dieselben anch noch die Anziehung der Bleimasse. Diese gehört freilich anch von jeher dem Erdkörper an, wird aber zu diesen Versnchen von weither znsammengetragen nnd auf dem kleinen Raum zwischen den oberen und nnteren Wageschalen znsammengedrängt, also in nächste Nähe der anf den Schalen benutzten Gewichte gebracht. Die Anziehung der Bleimasse wirkt auf den oberen Schalen nach nnten, vermehrt also den Zug der allgemeinen Schwere, auf den unteren Schalen aber nach oben, vermindert also die Anziehung der Erde. Zweitens ist bei der Anordnnng der vier Wageschalen durchaus nicht zu vernachlässigen, sondern von grösstem Einflnss der Unterschied der Erdanziehnng am Orte der oberen und der nnteren Schalen. Je weiter man sich nämlich anfwärts begiebt, nm so schwächer wird die Anziehnngskraft der Erde, nnd wenn anch diese Abnahme innerhalb der nns für gewöhnlich zngänglichen Höhenunterschiede nur einen so geringen Bruchtheil der ganzen Schwere ausmacht, dass man bei den meisten Betrachtungen über Fallbewegnngen nnd dergl. die bekannte Beschleunigung g als eine Constante betrachtet, so lässt sich doch mit feinen Messapparaten, zu denen vor allen anderen eine solche Doppelwage gehört, die Abnahme der Schwere mit der Höhe bereits im Inneren eines Observatoriums

---

[1]) Sitzungsberichte der Berl. Akad. 1893, S. 163 und 1896, S. 1305.

[2]) Gravitationsconstante ist der Proportionalitätsfactor G in der das Newtonsche Anziehungsgesetz darstellenden Gleichung. Das Gesetz sagt aus, dass die Anziehungskraft K zwischen zwei Massenpunkten m_1 und m_2 im Abstand r proportional $\frac{m_1 \cdot m_2}{r^2}$ ist. Also lautet diese Gleichung: $K = G \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2}$. Dabei sollen alle Grössen im absoluten Maass (cm, g, sec) gemessen werden, also als Einheit der Kraft diejenige Kraft gewählt werden, welche einem Gramm während einer Secunde die Beschleunigung von 1 cm ertheilt. Nach dieser Festsetzung ist der Zahlenwerth von G die Maasszahl derjenigen Kraft, mit welcher ein Gramm ein zweites Gramm im Abstande von 1 cm anzieht.

[3]) A. König und F. Richarz, Sitzungsber. d. Berl. Akad. 1884, S. 1202.

nicht nur nachweisen, sondern sogar recht genau messen [1]).

Der bei der in Rede stehenden Methode beabsichtigte Plan der Wägungen ist folgender: Es soll zuerst in der Schale links oben die eine Kilogrammkugel A liegen, die andere B soll sich auf der Schale rechts unten befinden; diese Anordnung bezeichnen wir durch I. Die zu dieser Belastung gehörige Ruhelage der Wage, welche durch Auflegen von bekannten, kleinen Reitergewichten auf die Schalen immer in enge und bequeme Grenzen gebracht werden kann, bestimmt man aus einigen Umkehrpunkten der schwingenden Wage. Dann soll die Wage arretirt werden, die Kugel A vertical nach unten, also auf die Schale links unten, und die Kugel B vertical nach oben, also auf die Schale rechts oben transportirt werden. Bei dieser Stellung, die wir durch II bezeichnen wollen, wird dann wiederum die Ruhelage der Wage bestimmt, und so an einem Tage noch mehrmals bei den abwechselnden Kugelstellungen I und II. Es wird dadurch jede gleichmässige Wanderung des Nullpunktes eliminirt. Das Beobachtungsresultat jedes einzelnen Wägungstages ist der mittlere Werth der Differenz zwischen den zu den Stellungen I und II gehörigen Ruhelagen der Wage, ausgedrückt in Scalentheilen. Um aus dieser Scalengrösse einen Schluss auf die Differenz der bei beiden Stellungen auf die Seitenschneiden ausgeübten Zugkräfte machen zu können, muss zwischendurch mehrmals die Ruhelage der Wage bei ungeänderter Stellung der Kugeln dadurch verschoben werden, dass auf einer der oberen Schalen ein kleines Zulagegewicht von passender und genau bestimmter Grösse aufgesetzt wird; daraus erhält man die sogenannte Empfindlichkeit der Wage und somit auch den Gewichtswerth der beobachteten Scalendifferenz.

Der auf diese Weise gemessene Unterschied der Zugkräfte in den Stellungen I und II rührt nun einerseits her von dem vierfachen Betrage der Kraft, mit welcher der Bleiklotz ein Kilogramm auf einer der Schalen anzieht, denn in der Stellung I wirkt links ein abwärts, rechts ein aufwärts gerichteter Zug, in II aber sind beide Züge entgegengesetzt gerichtet. Der Einfluss des Bleiklotzes ist aber nicht der einzige, denn die vorerwähnte Abnahme der Schwere mit der Höhe bewirkt, dass auch ohne Blei bei Ausführung desselben Schemas von Wägungen ein ganz bedeutender Unterschied der Zugkräfte in den Stellungen I und II auftritt. Von diesem Einfluss hat man nun die Attractionswägungen zu säubern, um die gesuchte Grösse der Massenanziehung rein zu erhalten. Dies kann nur dadurch geschehen, dass man auch ohne Bleiklotz, d. h. sowohl vor Aufbau wie nach Abbruch desselben einen ebenso sorgfältig ausgeführten Satz von Wägungsreihen nach demselben Plane ausführt. Die Verschiedenheit der Ergebnisse rührt dann nur noch von der Anwesenheit der anziehenden Bleimasse her und in der Differenz der beiden Hauptresultate mit und ohne Bleiklotz hebt sich der Einfluss der verschiedenen Schwere oben und unten heraus, es bleibt allein die gesuchte Attraction als Hauptresultat übrig.

Als Correction der Wägungen ist der Auftrieb der Luft zu berücksichtigen. Derselbe ist zwar für zwei Kilogramme aus demselben Material bei gewöhnlichen Wägungen im gleichen Niveau unmerklich, aber bei diesen Wägungen muss bedacht werden, dass die Dichtigkeit der Luft bei den oberen und den unteren Schalen im allgemeinen eine verschiedene ist. Um diese beiden Dichtigkeiten zu ermitteln, sollten besondere Hülfswägungen ausgeführt werden, in denen geschlossene und durchbrochene Hohlkugeln mit einander verglichen werden. Erstere füllen das volle Kugelvolumen aus, während letztere nur das geringe Volumen der Wandungen besitzen.

Dieser experimentellen Bestimmung der Attraction steht nun gegenüber die analytische Berechnung derselben, welche auf Grund des Newtonschen Elementargesetzes durch eine Integration ausgeführt werden kann. Zur numerischen Berechnung sind dabei erforderlich die Kantenlängen des Bleiklotzes, die relative Lage der Kugelcentra auf den vier Schalen und die gesammte Masse des Bleies: lauter Grössen, die sich mit der erforderlichen Genauigkeit messen lassen. Die einzige Unbekannte in diesem Rechnungsausdruck bleibt die als Factor heraustretende Gravitationsconstante, welche schliesslich aus der Gleichsetzung dieses analytischen Ausdruckes mit dem durch Wägungen gefundenen Betrage ermittelt wird.

Dies war der Grundgedanke der geplanten Bestimmung. Die königl. Akademie zu Berlin zeigte sich auf Fürsprache von H. v. Helmholtz hin dem Unternehmen günstig, bewilligte bedeutende Geldmittel und bewirkte, dass vom königl. preuss. Kriegsministerium erstens ein Quantum Blei von mehr als Tausend Doppelcentnern zur Verfügung gestellt wurde, welches in der Geschützgiesserei zu Spandau in die zum Aufbau des Klotzes geeigneten Formen gegossen wurde, und dass zweitens ein möglichst erschütterungsfreies und vor schnellen Temperaturschwankungen geschütztes Beobachtungslocal im Innern einer mit hohen Erdaufschüttungen bedeckten Casematte der Spandauer Citadelle eingeräumt wurde. Bei der Wahl dieser Station war namentlich maassgebend, dass ein weiter Transport der grossen Bleimasse dabei vermieden wurde. Die Einrichtung des Raumes für die Versuche wurde sofort in Angriff genommen, ein anderthalb Meter tiefes, massives Fundament zum Tragen des Bleiklotzes wurde gemauert und viele andere bauliche Arbeiten fertiggestellt. Gleichzeitig construirte Herr Mechaniker Stückrath eine passende Wage mit Doppelschalen, welche der sehr weitgehenden Anforderung genügen sollte, dass eine Gewichtsdifferenz zweier Kilogramme bis auf 0,01 mg genau damit ermittelt werden könne. Auch stellte Herr Stückrath einen complicirten

[1]) Jolly (München), Thiesen (Breteuil), Scheel und Diesselhorst (Charlottenburg) haben mit Doppelwagen solche Messungen ausgeführt.

Mechanismus her, welcher es ermöglichte, die Gewichtskugeln ohne Berührung mit der Hand und ohne Gegenwart des Beobachters in dem den ganzen Apparat umschliessenden, doppelwandigen Zinkkasten von den oberen Wageschalen auf die unteren und umgekehrt unter Umgehung des für den Bleiklotz ausgesparten Raumes zu transportiren, also alle diejenigen Umsetzungen, welche in der vorher auseinandergesetzten Methode vorkommen sollten, von dem durch mehrere schützende Zwischenwände abgetrennten Raume aus, in welchem der Arbeitsplatz des Beobachters auf einem Podium errichtet war, vorzunehmen. Von dieser Stelle aus wurde auch das Arretiren und Lösen der Wage und das Aufsetzen und Abheben der kleinen Zulagegewichte ausgeführt. Die Schwingungen der Wage wurden dadurch der Beobachtung zugänglich gemacht, dass der Wagehalken ein festes Spiegelchen trug, welches die Strahlen einer zu Häupten des Podiums befestigten und von aussen her erhellten Mattglas-Scala in ein beim Arbeitsplatz aufgestelltes Fernrohr mit Fadenmarke zurückwarf. Die verwendeten Gewichte wurden im Bureau international des poids et mesures in Breteuil bestimmt. Andere nachträgliche Prüfungen und Bestimmungen von Messinstrumenten und Ersatzgewichten wurden von uns selbst, zum theil mit den Hülfsmitteln der kaiserl. Normal-Aichungs-Commission in Berlin ausgeführt. An der Einrichtung des Beobachtungsraumes und der Apparate nahm Herr A. König bis zum Sommer 1889 theil; gegen Ende des Jahres 1887 trat der Schreiber dieser Zeilen in die Arbeit ein.

Während dieser hoffnungsfreudigen Vorbereitungsepoche der Arbeit wurden die Unbequemlichkeiten, welche die aller Erfordernisse eines Laboratoriums: Bedienung, Beleuchtung, Reinlichkeit u. s. w. ermangelnde, einsame Station mit sich brachte, noch verhältnissmässig leicht getragen oder durch die Aussicht auf ein baldiges, glänzendes Resultat versüsst; als aber der ganze Apparat beisammen war, begann zunächst das Studium der Wage und ihrer Eigenthümlichkeiten und damit eine jahrelange Reihe von mitunter fruchtlosen Mühen, von denen aber hier nur die für die Technik des Wagebaues lehrreichen Erfahrungen berührt werden sollen.

Bekanntlich ist eine Wage um so empfindlicher, je leichter und länger ihr Balken ist. Beide Eigenschaften vermehren aber die Durchbiegung, welche beim Lösen der vorher arretirten Wage durch die Belastung der Seitenschneiden eintritt, und welche keineswegs sofort ihren definitiven Betrag erreicht, sondern wegen der unvermeidlichen, elastischen Nachwirkung länger dauernde, allmälige Formveränderungen desselben zur Folge hat. Von den langen Wagebalken ist man deshalb auch bereits in den meisten Fällen zurückgekommen, unsere Wage besass einen Balken von nur 23,3 cm Länge. Dagegen bewiesen die starken Wanderungen und die Abnahme der Empfindlichkeit nach jedesmaligem Lösen, dass der Balken (aus Rücksicht auf möglichste Leichtigkeit) zu schwach und folglich zu biegsam gerathen war. Eine nachträglich angebrachte Versteifung verminderte diesen Uebelstand, ohne ihn indessen zu beseitigen. Zum theil finden aber diese Nachwirkungen in den gedrückten Schneiden selbst statt. Deshalb waren die Schneiden unserer Wage ursprünglich, gleichwie die Lager, aus geschliffenem Chalcedon gefertigt; die grössere Härte und auch die Unzerstörbarkeit durch Nässe schienen diesem Material vor Stahl den Vorzug zu geben. Es zeigte sich aber, dass die Abnutzung in einer sehr störenden Form auftrat: Es sprangen aus dem spröden Schneidenrand mikroskopisch kleine Scherben von muscheligem Bruch heraus, wodurch die Wage nach kurzer Benutzung sehr verschlechtert wurde. Wiederholtes Schleifen unterbrach die Arbeit in störender Weise, auch wurde dadurch die Mittelschneide schliesslich zu hoch über die Seitenschneiden gehoben, deshalb wurden nachträglich Stahlschneiden eingesetzt. Bei den Stückrath'schen Wagen werden die Schneiden nicht durch Justirschrauben gehalten, sondern fest in den Bronzeguss eingetrieben, die Parallelität wird nachher lediglich durch Schleifen hergestellt. Bei unserem Balken ging aber diese Parallelität nach einiger Zeit immer wieder verloren; fortdauernde Veränderungen des noch jungen und vielleicht nicht spannungsfreien Balkens waren die einzige Erklärung dieser neuen Störung. Der Balken wurde desbalb 24 Stunden lang in einem Bratofen gekocht und dann noch einen Tag lang daselbst gelassen, bis er sich ganz langsam in seiner schützenden Umgebung abgekühlt hatte. Dies Verfahren hat geholfen und dürfte für ähnliche Fälle zu empfehlen sein.

Die möglichst vollkommene Parallelität der Schneiden ist deshalb unerlässlich, weil sonst bei einem nicht ganz identischen Auflegen der Gehänge auf die Seitenschneiden der Hebelarm, an welchem die Belastung angreift, verändert wird. Da aber die Parallelität immer nur bis zu einer gewissen Annäherung zu erreichen ist, und überhaupt die Geradlinigkeit wie die Liniengestalt der Schneiden nur eine ideale Vorstellung ist, so muss die Arretirung, welche das Abheben und Aufsetzen der Schalengehänge und des Balkens besorgt, einen sehr gleichmässigen Gang besitzen, eine Forderung, welche an unserer Wage nur nachträglich durch eine etwas unvollkommene Zwangsführung erfüllt werden konnte. Auch wurde noch versucht, ob etwa der getrennte Gang der Schalen- und der Balkenarretirung vortheilhafter durch eine einzige starre Arretirung zu ersetzen sei, welche alle drei Schneiden möglichst gleichzeitig entlastet und belastet; doch gehört dieser Versuch bereits unter die vergeblichen Mühen, mit denen wir den Leser verschonen wollten. (Schluss folgt.)

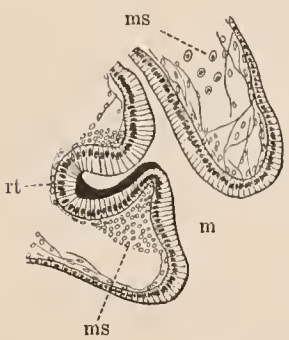
J. Bloch: Die embryonale Entwickelung der Radula von Paludina vivipara. (Jenaische Zeitschr. f. Naturwissensch. 1896, Bd. XXX, S. 350.)

Die Schnecken besitzen, wie andere Weichthiere, am Boden der Mundhöhle einen muskulösen Wulst,

die sogen. Zunge, welche der Radula oder Reibplatte zur Unterlage dient. Diese Reibplatte ist ein für die Nahrungsaufnahme der Weichthiere sehr wichtiges Organ. Sie stellt ein handförmiges, aus Conchyolinsubstanz bestehendes Gebilde dar und setzt sich aus Quer- und Längsreihen sehr kleiner, spitzer Zähne zusammen. Die Radula functionirt in der Weise, dass sie beim Fressen mit der Zunge vorgeschoben und wieder zurückgezogen wird, wobei die Zähne eine zerreibende Wirkung auf die mit ihnen in Berührung kommenden Nahrungstheile ausüben. Die Zähne der vordersten Reihen nutzen sich bei dieser Thätigkeit bald ab, worauf sie durch die folgenden Zahnreihen ersetzt werden. Der dadurch sich nöthig machende Ersatz der verbrauchten und die Bildung neuer Zähne erfolgt in einem weiter nach hinten gelegenen, taschenförmigen Abschnitt, der sogen. Zungenscheide. Der ziemlich verwickelte Bildungsvorgang bei der Entstehung der Zähne in dem hinteren, blinden Ende der Zungenscheide ist schon verschiedentlich zum Gegenstand eingehender Untersuchungen gemacht worden, doch hat der Verf. vor allem die noch nicht so genau studirte, embryonale Bildung der Radula, d. h. also die erste Entstehung der Zähne, als sein Untersuchungsobject gewählt.

Die erste Anlage der Zunge zeigt sich zu einer Zeit, wenn der Embryo von Paludina schon recht weit entwickelt ist, als eine anfangs seichte, sich bald vertiefende Tasche an dem durch eine Einstülpung des äusseren Keimblattes entstandenen Vorderdarm. Die beigegebene Fig. 1 stellt die schon etwas tiefer gewordene Tasche (*rt*) an einem Schnitt durch den vorderen Körpertheil des Embryos dar, doch ist hier die Bildung insofern schon etwas weiter vorgeschritten, als die ventrale Epithelwand der Tasche sich mit einer Conchyolinschicht bedeckt hat, die durch Abscheidung von seiten der Epithelzellen ihren Ursprung nahm. Man sieht hier schon, dass sich der Eingang zu der Tasche stark verengert hat, während ihr blindes Ende sackförmig erweitert ist.

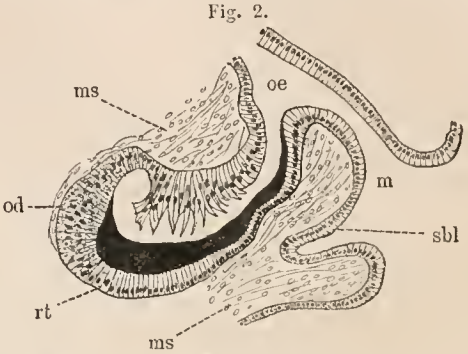
Fig. 1.



Längsschnitt durch den Kopfabschnitt eines älteren Embryos von Paludina vivipara mit beginnender Ausscheidung der Radula. *m* Mund, *ms* mesodermales Gewebe, *rt* Radulatasche.

An der Radulatasche tritt bald eine auffallende Sonderung der Epithelzellen auf. Während die an der hinteren Wand gelegenen Zellen eine hohe, prismatische Form annehmen und dadurch eine nach vorn gerichtete, polsterartige Vorwölbung bilden, erscheinen die Zellen der unteren Wand als ein nicht sehr hohes Epithel (Fig. 3). Die hohen Zellen setzen sich nach unten, d. h. an der Ventralseite in die niederen Zellen des basalen Epithels fort (Fig. 2). An der dorsalen Wand der Tasche findet man die Epithelzellen in einer regen Vermehrung begriffen. In der Mittellinie der Dorsalwand tritt eine rinnenförmige Einsenkung von ausseu her auf, durch welche das Lumen der Tasche fast verdrängt und ihre dorsale der ventralen Wand stark genähert wird (Fig. 2).

Fig. 2.

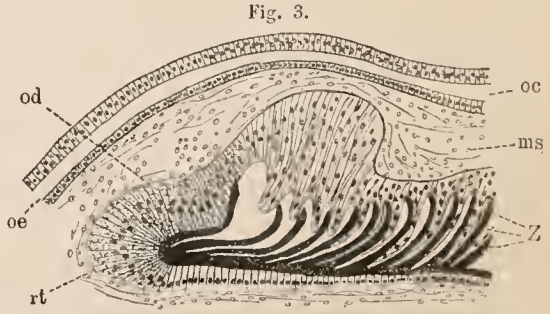


Längsschnitt durch die Mundpartie eines älteren Embryos. *m* Mund, *oe* Oesophagus, *sbl* Sublingualfalte, *rt* Radulatasche, *od* Odontoblasten, *ms* mesodermales Gewebe.

Ausserdem ziehen sich diese Zellen oft in lange Ausläufer aus, welche tief ins Innere hinabhängen, wodurch dieses dorsale Epithel ein sehr unregelmässiges Aussehen gewinnt. Unterdessen hat sich die Schicht der abgeschiedenen Conchyolinlamelle wesentlich verstärkt. Der Verf. weist ausdrücklich darauf hin, dass ganz im Anfang auch das basale Epithel Substanz ausscheidet, sodann aber diese Function auf die Zellen der hinteren Wand allein übergeht, die als „Odontoblasten" die Zähne zu bilden haben (Fig. 2 und 3, *od*).

Die Bildung der Zähne erfolgt auch zu embryonaler Zeit im ganzen so, wie dies bei den ausgebildeten Thieren von denjenigen Forschern dargestellt wurde, welche diese Verhältnisse zuletzt und am eingehendsten untersuchten. Von vornherein kann es ausgeschlossen werden, dass die basalen und die von der Decke herabhängenden Zellen an der Zahnbildung betheiligt sind, obwohl auch dies von früheren Autoren angenommen wurde. Die am blinden Ende der Zungenscheide gelegenen Zellen sind es, welche die Zähne zu liefern haben. Da wo das Epithel der unteren Wand nach oben umbiegt, nimmt das Zellplasma eine körnige Structur an (Fig. 2 u. 3), wobei diese Zellen, wie schon früher erwähnt, auch eine bedeutende Höhe zeigen. Nach

Fig. 3.



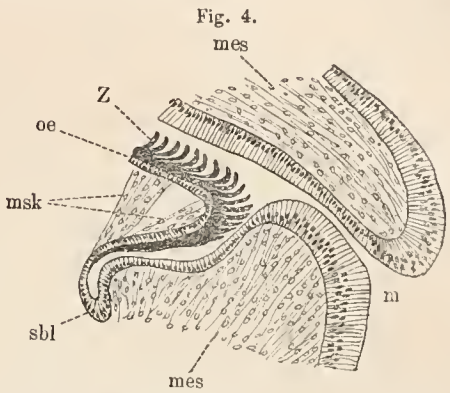
Längsschnitt durch den Schlund (*oe*) und den hinteren Theil der Zungenscheide mit den in Bildung begriffenen Zähnen (*Z*). *od* Odontoblasten, *rt* Radulatasche.

des Vorf. Annahme haben die unteren dieser Zellen die Basalplatte der Radula abzusondern, während die oberen, die sogen. Odontoblasten, die auf der Basalplatte stehenden Zähnchen zu bilden haben. Ursprünglich wird nur die Basalplatte abgeschieden (Fig. 1 u. 2). Die Zähne kommen dann auf die Weise zu stande, dass sich die hinterste Partie der schon gebildeten Platte von der Oberfläche des Zellpolsters gänzlich abhebt und sich nach vorn neigt. Indem neue Substanz vom Zellpolster abgeschieden wird und sodann derselbe Vorgang der Ablösung sich wiederholt, werden neue Zähne gebildet. So kommt es, dass jedes Zähnchen von vornherein mit der Basalplatte in innigem Zusammenhange steht. In der älteren, weiter ausgewachsenen Zungenscheide werden die älteren Theile der Radula mehr nach vorn geschoben, während hinten im blinden Theil immer neue Partien zur Ausbildung kommen.

Mit den Veränderungen, welche durch das Auftreten der Zähnchen an der unteren Seite der Tasche gegeben sind, geht auch eine Umwandlung der Zellen an der oberen Wand vor sich. Anfangs waren dieselben sehr unregelmässig angeordnet, doch nehmen sie bald eine regelmässige Lagerung insofern an, als zwischen je zwei Zähnchen ein Zellenzapfen herunterhängt (Fig. 3). Der Verf. stellt den Vorgang so dar, dass man mit der Bildung eines Zahnes im Hintergrunde der Zungentasche gleichzeitig die Bildung eines Zapfens antrifft (Fig. 3), welcher in dem Maasse, als er zusammen mit dem Zahn nach vorn rückt, mit diesem in innige Berührung tritt und die Form des Zahnes ziemlich genau wiederholt. Dieses Verhalten darf nach des Verf. Darstellung nicht so aufgefasst werden, wie es wohl früher geschah, dass die Zähne als ein genauer Abdruck der Innenfläche der Zungentasche erscheinen, sondern vor dem Vorhandensein der Zähne sind die Zapfen sehr unregelmässig gebildet und nehmen die regelmässige Gestalt, wie erwähnt, erst später an. Im Hintergrunde der Zungentasche ist der Abstand der Zähnchen von einander ein viel grösserer als weiter nach vorn, wo sie dicht auf einander folgen (Fig. 3). Der Verf. ist zu der Annahme geneigt, dass die Zellen der oberen Wand nicht nur im Anfang, ehe die Zähnchen gebildet waren, die basale Platte mit einer besonderen Substanzschicht zu überziehen, sondern auch diese jetzt noch zwischen den Zähnchen auszusondern haben. Auf diese Weise denkt er sich eine besonders widerstandsfähige Schicht an der Oberfläche der Radula gebildet, die wohl auch zu deren Festigung dient. Die Vermuthung, dass die betreffenden Zellen eine Art von Schmelzschicht über den Zähnen zu bilden haben, war auch schon von früheren Autoren ausgesprochen worden. Späterhin müssen die Epithelzapfen aus den Lücken zwischen den Zähnen herausgezogen werden und gleichen sich aus oder gehen auch zu Grunde.

Die Fig. 4 zeigt den vorderen Abschnitt der Zunge, welcher sich in eine ventrale Einsenkung des Schlundes, die sogen. Sublingualfalte, hinein erstreckt. Die Zähne erscheinen vorn, d. h. nach dem Munde zu, kleiner. Dies ist dadurch zu erklären, dass dies die ersten Zähne sind, welche überhaupt gebildet wurden. Von einer etwaigen Abnutzung der Zähne kann hier noch nicht die Rede sein, da man es noch mit einem Embryo zu thun hat. Das Vorrücken der

Fig. 4.



Längsschnitt durch die Mundpartie eines älteren Embryos. *m* Mund, *oe* Oesophagus, *Z* Zähne, *msk* Muskeln der Zunge, *mes* mesodermales Gewebe, *sbl* Sublingualfalte.

Radula führt der Verf., wie frühere Autoren, nicht nur auf den von den Muskeln auf sie ausgeübten Zug, sondern auch und zwar hauptsächlich auf das Nachwachsen neuer Substanz von hinten her zurück, zumal schon bei den Embryonen ein solches Nachschieben stattfindet, bei denen von Fressbewegungen noch nicht die Rede ist.

Zum Schluss wirft der Verf. noch die Fragen auf, ob die Bildung der Radula als Cuticularisirung oder Secretion aufzufassen sei und ob ein und dieselbe Odontoblastengruppe nur einen oder mehrere Zähne hinter einander zu bilden habe. Die erste Frage beantwortet der Verf. dahin, dass das früheste Auftreten der Zähnchen in Form einer Cuticula geschieht, da sie ja zunächst direct mit der basalen Cuticularplatte zusammenhängen, wie weiter oben gezeigt wurde. Späterhin macht der Vorgang nicht mehr den Eindruck einer gewöhnlichen Cuticularisirung, sondern erscheint recht complicirt, da aber eine Grenze zwischen Cuticularisirung und Secretion überhaupt kaum zu ziehen ist, so lässt sich ein grundsätzlicher Unterschied hier nicht aufstellen. Bezüglich der Frage, ob eine Odontoblastengruppe nur einen oder mehrere Zähne zu liefern hat, stellt sich der Verf. auf den Standpunkt, dass sich die gleiche Odontoblastengruppe wiederholt an der Ausbildung von Zähnen betheiligt. Er hält es für wahrscheinlich, dass die Zellen, welche zuerst an der Bildung der oberen Stücke von Zähnen betheiligt waren, später an der Abscheidung der unteren Zahntheile und schliesslich selbst der Basalplatte mitwirken, um dann endlich in das basale Epithel überzugehen. Die älteren Odontoblasten erschöpfen sich allmälig und werden durch neue und kräftigere ersetzt. Diese neuen Odontoblasten aber gehen aus demselben Zellencomplex hervor, welcher auch das obere Epithel immer wieder erneuert. So stammen die Elemente der Zungentasche von einem ursprünglich gleichen, einheitlichen Epithel her. K.

J. M. Janse: Die Wurzelendophyten einiger javanischen Pflanzen. (Annales du Jardin botanique de Buitenzorg. 1896. Vol. XIV, p. 53.)

Das Auftreten von Pilzmycelien in dem Rindengewebe von Pflanzenwurzeln ist seit den Arbeiten Franks allgemein bekannt geworden. Frank unterscheidet zwei Arten von „Mykorhizen“: 1) Die ektotrophe Mykorhiza, die bei mehreren Coniferen und Cupuliferen, sowie bei Monotropa gefunden worden ist; hier werden die jungen Wurzeln von einer mehr oder weniger dichten Scheide von Mycelfäden eingehüllt, und diese bahnen sich einen Weg zwischen den Epidermiszellen, ohne jemals in ihr Inneres einzudringen. 2) Die endotrophe Mykorhiza, die bei den Orchideen, den Ericaceen, Epacrideen und Empetreen beobachtet worden ist; hier findet man an der Oberfläche der Wurzeln nur eine ziemlich beschränkte Zahl von Wurzelfäden, aber um so reichlicher entwickeln sich diese innerhalb der Zellen des Rindengewebes der ganzen Wurzeln. (Vgl. hierzu Rdsch. III, 104.)

Die endotrophen Mykorhizen, die man anfangs auf die vier genannten Familien beschränkt glaubte, wurden seitdem von Johow (Rdsch. V, 34) bei mehreren saprophyten Phanerogamen der Tropenwälder Südamerikas und von Schlicht (Rdsch. V, 271) bei einer grossen Zahl krautiger Pflanzen der deutschen Flora nachgewiesen.

Im Laufe einer Untersuchung über die Parasiten des Kaffeebaumes wurde Herr Janse auf einen in den Wurzeln dieser Pflanze lebenden Pilz aufmerksam, und die Aehnlichkeit desselben mit den Mycelfäden der endotrophen Mykorhizen veranlasste ihn, das Vorkommen der letzteren bei einigen tropischen Pflanzen einem genaueren Studium zu unterwerfen. Fast das ganze Material dazu wurde dem Walde von Tjihodas entnommen. Dieser gehört zum botanischen Garten von Buitenzorg und liegt auf den Flanken des Vulkans Gedeh in einer Höhe von 1400 bis 1800 m. Seine Flora ist, wie die aller Wälder des westlichen Java, ausserordentlich reich. Auf einem Flächenraume von etwa 280 Hektar enthält sie fast 250 Baumarten; dazwischen finden sich eine Unzahl kleinerer Sträuche und holziger Schlingpflanzen, und der Boden ist dicht mit verschiedenen krautartigen Pflanzen bedeckt. Auf den Bäumen wachsen zahlreiche Epiphyten, die zu den Phanerogamen, den Farnen, den Lauh- und den Lebermoosen gehören. Die Gesammtheit der vom Verf. untersuchten Pflanzen aus 56 Familien beträgt 75; davon besassen nur 6 keine endotrophen Mykorhizen.

Der Endophyt sendet in die Wurzeln einen mehr oder weniger dicken Faden, der ohne weiteres die oberflächlichen Gewebe durchwächst. Die Hyphen breiten sich nach allen Richtungen aus und bilden kugelige oder eiförmige Erweiterungen, die Verf. Bläschen (vésicules) nennt und denen er eine Rolle bei der ungeschlechtlichen Vermehrung zuzuschreiben geneigt ist. Endlich dringen die Hyphen in die tieferen Schichten ein und erzeugen dort kugelige, 2,5 μ bis 23 μ im Durchmesser haltende, höckerige Gebilde, die Sporangiolen (sporangioles), von denen Verf., trotzdem er ihnen diesen Namen gegeben hat, doch nicht behauptet, dass sie an der Fortpflanzung des Endophyten theilnehmen. Ihr warziges Aussehen wird bedingt durch die Anwesenheit kugeliger Körper (sphérules) im Innern, welche die sehr dünne Membran der Sporangiolen nach aussen umwölben. Die Sphaerulae sind mit kleinen „Granulis“ (granules) erfüllt. Nur bei wenigen Pflanzen sind keine Sporangiolen beobachtet worden.

Der Pilz nistet sich in allen Zellen der inneren Geweheschichten ein, wo er Nährstoffe findet, vermeidet dagegen alle diejenigen, die keine enthalten, z. B. die Krystallzellen oder diejenigen, deren Inhalt ihn besonders abstösst, wie Gerbstoff oder Harz enthaltende Zellen. Er dringt aber auch niemals in Chlorophyllzellen ein, was ziemlich sonderbar ist, da diese Zellen reich sind an Nährstoffen.

Bei Rhododendron und Vacciuium (wie auch — nach Frank — bei den anderen Ericaceen, den Epacrideen und den Empetreen sowie — nach Johow — bei Burmannia capitata) entwickelt sich der Pilz ausschliesslich in der Epidermis. Es hängt das augenscheinlich mit der anatomischen Structur der Wurzeln zusammen, bei denen das Rindengewebe wenig entwickelt ist.

Nach der Infection der Zellen verschwinden in ihnen und oft auch in den benachbarten Zellen die Stärkekörner. Der Eudophyt ernährt sich von dieser Substanz. Sonst erleiden die Zellen keine wichtige Veränderung; niemals stirbt eine Zelle infolge der Infection.

Die systematische Verwandtschaft des Endophyten mit den anderen Pilzen ist augenblicklich noch völlig unbekannt; die von ihm in den Geweben gebildeten Organe können gar nicht mit denen der gewöhnlichen Pilze verglichen werden. Die Kulturversuche, die Reissek, Schacht und Wahrlich mit dem Pilze ausgeführt haben, und in denen bald Fusisporium-, bald Enrotium-, bald Nectria-ähnliche Fructificationsorgane erhalten wurden, lassen die Gewisshcit vermissen, dass wirklich die Wurzelendophyten und Keime anderer, von aussen eingeführter Pilze in den Kulturen zur Entwickelung gekommen sind. Die Versuche von Frank und dem Verf. blieben ergebnisslos.

Abgesehen von einigen ungewissen Fällen haben die Wurzelendophyten aller Pflanzen (soweit sie untersucht wurden) fast identische Merkmale, und sie verhalten sich übereinstimmend, wie verschieden auch die Bedingungen sein mögen, unter denen sie sich entwickeln. Man darf sie daher als zu einer und derselben Gruppe von Pilzen gehörig betrachten.

Die Hauptfragen, die man sich in biologischer Hinsicht zu stellen hat, sind: Warum leben der Pilz und die Wurzel in Gemeinschaft, und welche Rolle spielt jedes von ihnen bei dieser Symbiose? Da der Endophyt nur in schwacher Verbindung mit der äusseren Umgebung der Wurzel steht, so kann seine

Function nicht darin bestehen, dass er der Wirthspflanze Nährstoffe zuführt, die er selbst dem Boden entnehmen muss. Es ist vielmehr wahrscheinlich, dass er sich des freien Stickstoffs bemächtigt und denselben zu Nährstoffen verarbeitet, die er alsdann an die Pflanze abgiebt. Den Stickstoff braucht der Endophyt nicht dem Boden zu entnehmen und durch die spärlichen, mit diesem in Verbindung stehenden Hyphenfäden bis zum Sitze der Reaction zu führen; die Intercellularräume enthalten Luft, aus der die Zellen ihren Sauerstoff schöpfen und die daher auch den Hyphen ihren Stickstoff liefern kann. Indem der Verf. einen Vergleich des Pilzes mit den in den Wurzelknöllchen der Elaeagnaceen, Myricaceen und von Alnus, sowie in den Wurzelknöllchen der Leguminosen auftretenden Wurzelpilzen (Frankia und Rhizobium), ferner mit dem Bacillus caucasicus (in den Kefirkörnern) und dem stickstofffixirenden Clostridium Pasteurianum Winogradskys durchführt, gelangt er zu folgendem Schluss:

Der untersuchte Endophyt ist ein facultativ aërober Pilz, ebenso wie Rhizobium und Frankia. Er bewohnt die grosse Mehrheit der verschiedensten Pflanzen und siedelt sich in den inneren Schichten der Wurzel an, wo er auf Kosten der Kohlenhydrate seines Wirthes lebt. Dadurch, dass er in die lebenden Gewebe eindringt, sucht er dem Sauerstoff zu entgehen. Unter diesen Bedingungen hat er die Fähigkeit, den atmosphärischen Stickstoff zu fixiren. Die Wirthspflanze bemächtigt sich des grössten Theils der Stickstoffverbindungen, die der Pilz bereitet und entschädigt sich dadurch für die Abgabe von Kohlenhydraten an ihn und für den Schutz, den sie ihm zu theil werden lässt.

Diesen aus theoretischen Ueberlegungen abgeleiteten Schlussfolgerungen beabsichtigt Verf. durch weitere Untersuchungen eine experimentelle Grundlage zu geben. F. M.

Schultheiss: Ueber die Durchsichtigkeit höherer Luftschichten nach den Beobachtungen der Alpenaussicht am südlichen Schwarzwald. (Meteorologische Zeitschrift 1896. Bd. XIII, S. 445.)

Auf der im südlichen Schwarzwald in 1000 m Höhe gelegenen meteorologischen Station Höchenschwand werden seit dem Jahre 1875 regelmässige Aufzeichnungen über die Sichtbarkeit der Alpen gemacht. Die Station liegt vollkommen frei auf einer sanft bis zum 13 km entferuten Rheinthal nach Süden sich senkenden Hochfläche und gewährt unter günstigen Bedingungen ein Alpenpanorama, das von den Allgäuer Alpen bis zum Montblanc reicht; die nächste Berggruppe ist der 118 km entfernte Tödi, genau im Süden erhebt sich in 135 km Entfernung der Finsteraarhorn und gegen SSW. wird in etwa 240 km Entfernung in seltenen Fällen der Montblanc gesehen. Die Häufigkeit sowohl wie der Grad der Sichtbarkeit der Alpen, nach drei leicht zu unterscheidenden Abstufungen geschätzt, werden regelmässig aufgezeichnet; da aber erst seit 1884 die Aufzeichnungen von demselben Beobachter gemacht werden, so hat Herr Schultheiss für seine Studie nur die letzten 12jährigen Beobachtuugen verwerthet, während welcher Zeit die Alpen 1126 mal sichtbar gewesen, darunter 130 mal besonders schön.

Gleich bei Beginn der Bearbeituug stellte sich heraus, dass es vorwiegend zwei Witterungstypen sind, bei welchen sich die Berge zeigen, nämlich Föhnsituation und Anticyklon; es wurden daher nur die Fälle mit dem dritten Grade der Durchsichtigkeit auf die Witterungsverhältnisse hin aus den Wetterkarten genau untersucht, und die Häufigkeit besonders schöner Alpenaussicht in den einzelnen Monaten im barometrischen Maximum, bei Föhn in der Schweiz und in zweifelhaften Fällen, in denen ein Zusammenhang mit der Luftvertheiluug nicht hat gefunden werden können, berechnet. Hierbei zeigte sich, dass Alpenaussicht wesentlich häufiger im Bereich eines Hochdruckgebietes als bei Föhn eintritt nnd dem entsprechend ist die durch barometrische Maxima bedingte, grössere Durchsichtigkeit der Luft am häufigsten im Winter nnd Herbst, am seltensten im Frühjahr und im Sommer, während die Alpenaussicht durch Föhn selten im Sommer, und ziemlich gleich oft in den übrigen Jahreszeiten ist.

Die gefundenen Zahlen beanspruchen eine besondere Wichtigkeit, weil sie zeigen, dass in 90 Proc. aller Fälle eine besonders schöne Alpenaussicht von Höchenschwand aus mit einer abwärts gerichteten Bewegung der Luft zusammenfällt, und zwar ist in 57 Proc. der Fälle (Anticyklonen) die ganze Luftmasse im Beobachtungsgebiet, in 33 Proc. (Föhn) nur längs der Bergseiten im Sinken begriffen. Ohne Zweifel wird durch sie ein Theil der Staubtheilchen, deren Schwankungen von Aitken untersucht worden sind (Rdsch. III, 356; V, 211; VII, 264; IX, 277), in die Tiefe geführt uud dadurch die Durchsichtigkeit der oberen Luftschichten gesteigert. Die übrigen 10 Proc. aller Fälle, in welchen Alpenaussicht aus abwärts gerichteter Luftbewegung nicht erklärt werden kann, können theilweise mit der staubreinigenden Eigenschaft der Niederschläge in Zusammenhang gebracht werden.

Um diesen Einfluss der Niederschläge auf die Durchsichtigkeit der Luft in Höchenschwand zu ermitteln, wurde bei jedem Fall von Alpenaussicht, und getrennt für jeden Fall besonders schöner Aussicht, nachgesehen, wann der letzte Niederschlag gefallen war. Hierbei zeigte sich keine sehr scharf ausgeprägte Abhängigkeit. Im Jahresdurchschnitt war zwar an mehr als der Hälfte der Fälle der letzte Niederschlag höchstens zwei Tage vorher gefallen, im Sommer sogar bei 61 Proc., aber noch recht häufig sind die Fälle, in denen ein Zurückführen auf Niederschläge unzulässig ist. Bei den Fällen sehr schöner Alpenaussicht zeigte sich im barometrischen Maximum der Niederschlag ganz ohne Einfluss, deutlicher trat er bei Föhn auf, während er in den zweifelhaften Fällen ganz unverkennbar maassgebend war, da hier in 9,1 Proc. Niederschlag am selben Tage, in 54,5 Proc. am Tage vorher und in 27,3 Proc. am zweiten Tage vorher gefallen war. Umgekehrt hat sich die grosse Durchsichtigkeit der oberen Luftschichten als prognostisches Vorzeichen kommender Niederschläge, als welches es in den Alpenländern vielfach gilt, an dem vorliegenden Zahlenmaterial in keiner Weise bestätigt. „Ein untrügliches Witterungsanzeichen ist also Alpenaussicht nicht, am allerwenigsten aber eine besonders klare.“ Trennt man freilich die Fälle nach den meteorologischen Ursachen, so ist die Wahrscheinlichkeit, dass nach Alpenaussicht bei Föhn bald Niederschlag fällt, recht gross.

Endlich hat Herr Schultheiss noch geprüft, ob die Ansicht, dass die Trübung der Luft in den höheren Schichten durch Kohletheilchen infolge ungenügender Verbrennung der Kohlen in den Industriecentren veranlasst werde, thatsächlich begründet sei. Zu diesem Zwecke stellte er die Fälle von Alpenaussicht nach Sonn- und Feiertagen einerseits und an Werktagen andererseits zusammen, in der Erwartung, dass die Luft an Sonntagen und namentlich dann, wenn zwei Feiertage hinter einander fielen, klarer sein würde als an den

Werktagen. Es zeigte sich aber, dass dies nicht der Fall ist, dass also in der Höhenlage von 1000 m im südlichen Schwarzwald der Kohlenrauch auf die Durchsichtigkeit der Luft nicht den Einfluss hat, wie in den tieferen Lagen.

Emilio Villari: Ueber die Wirkung des Ozonisators auf Gase, die durch X-Strahlen erregt worden. (Rendiconti R. Accademia dei Lincei. 1897, Ser. 5, Vol. VI (1), p. 17 und 48.)

Jüngst wurde hier über die Beobachtung des Herrn Villari berichtet, dass die stille elektrische Entladung, das Effluvium, im Gegensatz zu den X-Strahlen und den Funkenentladungen der neutralen Luft die Fähigkeit, ein geladenes Elektrometer zu entladen, nicht ertheile, und dass sie sogar der Luft, die durch X-Bestrahlung activ (entladend) gemacht worden war, diese Eigenschaft raube (Rdsch. XII, 22). Von einem anderen Gesichtspunkte aus hat Herr Villari diese Erscheinung weiter verfolgt. Man nimmt an, dass die X-Strahlen die Gase, durch welche sie hindurchgehen, dissociiren, und dass infolge dieser Dissociation die Entladung der elektrischen Körper durch das Gas möglich werde; andererseits weiss man, dass das elektrische Effluvium, oder der Feuerregen der Ozonisatoren, den Sauerstoff O_2 theilweise in Ozon O_3 verwandelt, also die Atome associirt und eine entgegengesetzte Wirkung ausübt, als die X-Strahlen. Daher schien es von Interesse, die Wirkung beider auf die Gase zu vergleichen.

Vor allem musste dem Ozon, dem condensirten Sauerstoff, die entladende Wirkung des von X-Strahlen durchsetzten Sauerstoffs fehlen, was die Versuche auch zeigten. Eine Glasröhre wurde äusserlich zum theil mit Stanniol belegt, welches die äussere Armatur bildete, während die innere Belegung aus einem isolirt durch die Röhrenaxe geleiteten Drahte bestand. Ans dem Innenraum der Röhre, dem Ozonisator, konnte Luft oder Sauerstoff gegen das in einem Schutzkasten befindliche Elektroskop geleitet werden; letzteres wurde durch Luft, Sauerstoff und auch durch Leuchtgas, die der Wirkung des Ozonisators ausgesetzt gewesen, nicht entladen.

Nun wurde eine solche Versuchsanordnung getroffen, dass das Gas zuerst in einem Zinkgefässe mit Aluminiumfenster den X-Strahlen ausgesetzt war, dann ging es durch einen Ozonisator und kam schliesslich zum Elektroskop, welches gegen jede äussere Störung gut geschützt war. Hierbei zeigte sich, dass die durch X-Strahlen activirten Gase das geladene Elektrometer um 1° in 5,4 Sec. zusammenfallen liessen, dass aber, wenn der Ozonisator in Thätigkeit versetzt war, das geladene Elektrometer 180″ lang unbeweglich blieb. Vielfach wiederholte Versuche zeigten, dass stets die entladende Eigenschaft, welche die Luft im Zinkgefässe durch die X-Strahlen erhalten, durch ihre Ozonisirung im Ozonisator vernichtet wurde.

Wurde der Strom des Ozonisators unterbrochen, so behielt dieser eine Zeit lang die Fähigkeit, die entladende Wirkung der Luft aufzuheben; das Elektroskop blieb in einer als Beispiel angeführten Versuchsreihe mehrere Minuten ruhig, sodann verschwand die Nachwirkung des Ozonisators allmälig, die Luft wurde immer wirksamer und entlud das Elektroskop immer schneller. Aber nicht einmal am Ende der Versuchsreihe war der Ozonisator ganz zu seinem neutralen Zustande zurückgekehrt.

Diese Erscheinungen entsprechen der obigen Voraussetzung, dass der von den X-Strahlen theilweise dissociirte Sauerstoff der Luft das Elektroskop entladet, dass er aber, condensirt und zu seinem natürlichen Zustande zurückgeführt und theilweise durch den Ozonisator in Ozon verwandelt, seine entladende Eigenschaft verliert. Diese Eigenschaft des Ozonisators gewinnt noch dadurch an Bedeutung, dass seine Wirkung sich nicht auf die atmosphärische Luft beschränkt.

Versuche mit Leuchtgas ergaben, dass dasselbe, von X-Strahlen erregt, durchschnittlich das Elektroskop in 13″ um 1° entladet. Wenn man aber während der weiteren Durchleitung des Gases den Ozonisator 10′ lang erregt, dann bleibt das Leuchtgas unwirksam, und wenn man den Strom des Ozonisators unterbricht, vergehen noch 21′, bis das Elektroskop um 1° entladen wird, dann wird aber die Entladung schneller; aber es dauerte etwa $1\frac{1}{2}$ Stunden, bevor der Ozonisator nach der Unterbrechung seines Stromes ganz neutral geworden war, und das Leuchtgas unter dem Einflusse der X-Strahlen seine normale entladende Wirkung ausüben konnte.

Diese Nachwirkung des Ozonisators rührt, wie weiter gezeigt werden wird, von der durch das Effluvium hervorgebrachten Restladung her und muss naturgemäss von der Dauer des Effluviums abhängen. Versuche mit Luft und mit Leuchtgas bestätigten diese Abhängigkeit; aber es zeigte sich, dass die Nachwirkung des Ozonisators mit zunehmender Dauer der Ladung anfangs schneller wächst als später, was darauf hinzuweisen scheint, dass die Dauer der Nachwirkung ein Maximum besitzen müsse.

Zum weiteren Verfolgen dieser Erscheinung benutzte Herr Villari einen anderen Apparat und erhielt mit demselben eine Nachwirkung des Ozonisators, die zwei Stunden anhielt. Dieselbe rührte zweifellos von den elektrischen Ladungen her, die ins Glas gedrungen und dort sich angesammelt hatten. Sie sind kräftig, weil der Ozonisator sich von seinen Belegungen wie ein wirklicher Condensator ladet; sie nehmen mit der Dauer der Ladung zu und verlieren sich nur langsam, wie bei allen elektrischen Isolatoren; sie veranlassen die Nachwirkung des Ozonisators.

Diese innere Ladung des Ozonisators konnte leicht nachgewiesen werden mittels zweier Ebonitscheiben, die 5 bis 10 mm von einander entfernt an den Aussenseiten mit kleinen Stanniolbelegungen versehen waren. Die eine Belegung war mit einer Elektrode des Inductors, die andere sowie die zweite Elektrode zur Erde abgeleitet; liess man eine Zahl von Entladungen durch die beiden Platten gehen, so erhielt man auf den sich zugekehrten, unbelegten Flächen mittels Pulver aus Schwefel und Mennige die schönsten, elektrischen Figuren. Den positiven Figuren der einen Fläche standen die negativen der anderen gegenüber, durchzogen von zahlreichen neutralen Stellen, an denen die Elektricitäten durch überspringende Funken sich ausglichen. Aehnliche Figuren wurden mit Glasplatten erhalten, doch waren die Maschen der Zeichnungen viel enger und feiner.

Die Ladung des Ozonisators, welche, wie angegeben, durch die Nachwirkung sich kenntlich machte, konnte schliesslich aufgehoben werden, wenn man einen entgegengesetzt gerichteten Strom hindurchsandte. In dem gleichen Maasse nahmen, der obigen Erklärung entsprechend, die Nachwirkungen des Ozonisators ab.

Durch Erwärmen des Ozonisators brachte man die Nachwirkung gleichfalls zum Verschwinden.

[Ein Vergleich der vorstehend mitgetheilten Beobachtungen des Herrn Villari mit den kürzlich hier beschriebenen der Herren J. J. Thomson und E. Rutherford (Rdsch. XII, 53) ist von besonderem Interesse.]

Marius Otto: Ueber die Dichte des Ozons. (Compt. rend. 1897, T. CXXIV, p. 78.)

Eine directe Messung der Dichte des Ozons war bisher nicht ausgeführt; Soret hatte aus einer Reihe von Diffusionsversuchen für das Ozon die Formel O_3 erschlossen und dieser Werth ist allgemein acceptirt. Herr Otto hat nun eine directe Bestimmung ausgeführt durch Wägung in einem Glasballon, der, in einem ganz constanten Wasserbade stehend, durch eine in demselben Bade befindliche Glasschlange mit den Gasen gefüllt und dann gewogen wurde.

In den getrockneten Ballon wurde zunächst trockener Sauerstoff eingeleitet, bis das Gewicht sich nicht mehr

äuderte, und nachdem so die Luft verdrängt war, wurde das Gewicht des mit reinem, trockenem Sauerstoff gefüllten Ballons bestimmt. Sodaun wurde der Sauerstoff durch ozonisirten Sauerstoff bis zum Constantbleiben des Gewichtes verdräugt, und nun das Gewicht wieder gemessen. Weiter wurde die Gesammtmasse des in dem Ballon enthaltenen Ozons bestimmt mittels einer Lösung, die pro Liter Wasser 16,6 g Jodkalium und 9,8 g Schwefelsäure enthielt. Nachdem dieser schwierigste Theil des Versuches beendet war, hatte man alle Daten, um aus dem bekannten Volumen und den drei Gewichten die Dichte des Ozons zu berechnen.

Zwei bei dem Drucke 745 mm und der Temperatur von 11° ausgeführte Messungen ergaben übereinstimmend die Dichte des Ozons = 1,6584.

Fr. Frech: Das Profil des grossen Colorado-Cañon. (Neues Jahrbuch für Mineralogie. 1895, Bd. II, S. 153.)

Der bis 2000 m tiefe, senkrechte Einschnitt, welchen der Cañon des Colorado-Flusses in die Erdrinde macht, steht bisher einzig da. Aber nicht nur bietet er uns ein so gewaltiges Beispiel der ausgrabenden Kraft fliessenden Wassers, nicht nur erschliesst er in seinen senkrechten Felswänden dem in die Tiefe des Cañon Hinabsteigenden die ganze, an 6000 Fuss mächtige Schichtenreihe, sondern es würde auch schwer fallen, einen zweiten Punkt der Erde zu finden, an welchem der Beobachter mit einem Blick „die durch die Discordanzen, Verwerfungen, Faltungen und vulkanischen Ausbrüche hervorgerufenen, geologischen Veränderungen“ so leicht zu überschauen vermag. Der Verf., welcher in den Cañon hinabgestiegen ist, giebt das Profil desselben und die durch letzteres sich verrathende Geschichte seiner Entstehung. Branco.

Gregorio Manca: Der Verlauf der absoluten Nahrungsentziehung bei den Schildkröten. (Atti e Memorie della R. Accad. di sc. let. ed art. in Padova. 1896, Ann. CCXCVII, N. S., Vol. XII, p. 315.)

Bei der geringen Zahl methodisch ausgeführter Hungerversuche an diesen Thieren werden einige Angaben über diesbezügliche Ergebnisse des Herrn Manca nicht ohne Interesse sein. Dreizehn Schildkröten (Cistudo europaea) wurden ohne jede Nahrungs- und Wasserzufuhr bei genau gemessenen Temperaturen der Umgebung in grossen, vollkommen trockenen Glasgefässen gleichmässig gehalten und regelmässige Wägungen derselben bis zum Tode ausgeführt. Die Experimente sind in zwei Gruppen zu theilen, die einen wurden 1892 in Turin, die anderen 1894 und 1895 in Padua angestellt; die letzteren in der gleichen Jahreszeit (am selben Tage desselben Monats beginnend) und somit unter ähnlichen meteorologischen Verhältnissen.

Es schwankte das Anfangsgewicht der verwendeten Thiere zwischen 418,5 und 33,2 g; nimmt man das Mittel (182,52) gleich 100, so verhielt sich das Maximum zum Mittel und Minimum wie 229 : 100 : 17. Die Lebensdauer betrug im Maximum 2640 Stunden, im Minimum 616 Stunden und im Mittel 1445 Stunden, oder wenn man hier wieder das Mittel gleich 100 setzt, hat man das Verhältniss 145 : 100 : 79. Man sieht sofort, dass die Schwankungen der Lebensdauer enger begrenzt waren als die des Anfangsgewichtes. Der procentische Gewichtsverlust (den Panzer mit inbegriffen) betrug im Maximum 36,74 Proc., im Minimum 10,3 Proc.; letzterer Werth bezog sich auf eine Schildkröte von enormer Lebensdauer (2640 St.), bei welcher der Versuch im Februar bei niedriger Aussentemperatur begonnen hatte. Bei den gleichmässig (im April) begonnenen Versuchen in Padua betrug das Minimum des procentischen Körperverlustes 22,64 Proc.; der mittlere Verlust war 27,25 Proc. und das Verhältniss der Schwankungen ist 134 : 100 : 83. Ein Vergleich mit den Schwankungen des Anfangsgewichtes und der Lebensdauer zeigt, dass die des procentischen Verlustes am kleinsten war.

Lässt man bei diesen Rechnungen das Gewicht des Panzers ausser Betracht, so ändern sich die Zahlen ein wenig; das Verhältniss der Anfangsgewichte (Max. : Med. : Min.) wird 200 : 100 : 19 und das des procentischen Verlustes 124 : 100 : 81. Aber im ganzen zeigt sich auch hier die Schwankung des Verlustes in engste Schranken gebannt; und der auch aus Beobachtungen an anderen Thieren sich ergebende Schluss wird bestätigt, dass gegen die Verluste die Thiere im allgemeinen einen grossen Widerstand besitzen.

Ueber die stündlichen Körperverluste ergeben alle Versuche zusammengenommen das Maximum = 0,03704 Proc. und das Minimum = 0,0039 Proc. (dieses Minimum entspricht dem oben erwähnten Gesammtverluste von 10,3 Proc.). Berücksichtigt man bloss die Versuche in Padua, so erhält man ein Maximum von 0,03704 und ein Minimum von 0,01307, der mittlere stündliche Verlust ist dann gleich 0,02004 und das Verhältniss der drei Werthe ist 153 : 100 : 60. Vergleicht man diese Schwankungen mit denen des Anfangsgewichtes, der Lebensdauer und des gesammten Procentverlustes, so findet man die Schwankungen des stündlichen procentischen Verlustes etwas grösser als die des Gesammtverlustes, hingegen kleiner als die der anderen Werthe.

Was nun den Einfluss des Anfangsgewichtes auf die Lebensdauer, die gesammten und stündlichen Verluste betrifft, so ergiebt sich aus dem erhaltenen Zahlenmaterial, dass die Zunahme des Anfangsgewichtes die mittlere Lebensdauer erhöht, den gesammten procentischen Verlust (sowohl bei Einschluss wie bei Ausschluss des Panzergewichtes) vermindert und ebenso auch die procentischen stündlichen Verluste (mit und ohne Panzer) verringert. Ferner zeigte sich, dass, unabhängig von der Hungerperiode, der procentische stündliche Verlust zunimmt mit dem Steigen der Temperatur der Umgebung. Die Einflüsse der äusseren Umstände wie der Hungerperioden sollen übrigens noch weiter untersucht werden.

O. G. Petersen: Einige Bemerkungen über den Einfluss, den eine abnorme Belaubung auf die Entwickelung des Jahrringes ausübt. (Oversigt over det Kongelinge Danske Videnskabernes Selskabs Forhandlinger. 1896, p. IX [Résumé franç.].)

Die Knospen unserer Laubbäume treiben der Regel nach im Frühling Sprosse, die in derselben Vegetationsperiode keine neuen Triebe bilden. Es kommt aber auch vor, dass die von dem Frühlingsspross angelegten End- oder Achselknospen noch in demselben Sommer austreiben, Sommersprosse erzeugen. Das kann entweder ohne eine vorhergehende, äussere Einwirkung auf den Baum oder nach einer theilweisen Entfernung der Frühlingssprosse (Beschneiden der Obstbäume und Hecken) oder endlich nach einer während des Sommers erfolgten, natürlichen oder künstlichen Entblätterung geschehen.

Herr Petersen hat nun Untersuchungen darüber ausgeführt, ob die Bildung solcher Sprosse einen Einfluss auf die Jahrringbildung ausübt. Er fand, dass in vielen Fällen, abgesehen von einer Verdickung des Holzes, gar keine sichtbare Aenderung im Bau des Mutter-(Frühlings-)Sprosses auftritt, wenn die Sommersprossbildung ohne vorherige, äussere Angriffe eingetreten ist. In anderen Fällen zeigt das Holz am äusseren Theile des Jahrringes grössere Gefässe, doch ohne deutliche Grenzen zwischen aussen und innen. Jedenfalls kann man niemals von einer doppelten Jahrringbildung sprechen. Sind die Sprosse dem Beschneiden unterworfen gewesen, so stellt sich, z. B. beim Apfelbaum, eine Unterbrechung der Continuität in dem Kreise der sonst gleichmässig vertheilten Gefässe, eine „Schwächungszone“ (couche d'affaiblissement), ein, die aus flachen,

dünnwandigen und radial in regelmässigen Reihen angeordneten Holzelementen bestebt und keine Gefässe enthält. Verf. meint, dass diese Elemente einen Zustand der Schwächung des Holzes bezeichnen, einer als Zwischenbildung auftretenden Entwickelung von Holzzellen, die, verglichen mit dem Cambium, aus dem sie hervorgehen, weniger metamorpbosirt sind. Eine ausgesprocheue Bildung zweier Jahrringe sei auch hier nicht festzustellen.

Was nun endlich die Wirkung der Entblätterung betrifft, so hat Kny an Linden und Ebereschen, die durcb Insecten entlaubt worden waren, eine deutliche, doppelte Jahrringbildung, bei einer Eiche eine weniger deutliche, bei einer Buche keine solche Bildung beobachtet. Jost hat die Entstebuug zweier Jahrringe wahrgenommen bei einer Eiche und einer Rosskastanie, die, nach Verlust ibres Laubes im August, es im September erneuert batten. Indessen müssen diese letzteren Fälle nach Ausicht des Verf. als Ausnahmen angesehen werden. Herr Peterseu entblätterte gegen Ende Juni neun Bäume, von denen nur zwei, ein Ahorn und ein Birubaum, ihr Laub erneuerten. Ersterer bildete einen Schwächuugsring, der aber uur wenig ausgesprochen war, beim Birnbaum war die Wirkuug uoch unbedeutender. Verf. bebauptet daher, dass bei unseren Laubbäumen die Erzeuguug doppelter Jahrringe infolge Bildung von Sommersprossen ausserordentlich selten sei.

F. M.

Literarisches.

E. Voit. Der elektriscbe Lichtbogen. Sammlung elektrotechuischer Vorträge, herausgegeben von Prof. E. Voit. I. Band, 1. Heft, 74 S. (Stuttgart 1896.)

Die Sammluug, von welcher hier das erste Heft vorliegt, verfolgt den Zweck, dem Fachmann eine schnelle und vollständige Uebersicht über den Stand unserer Kenntniss in den einzelnen Theilen der Elektrotechnik zu geben. Ausser dem Herausgeber werdeu sich eine Reihe bekannter Elektrotechuiker an dem Werke betbeiligeu. Der vorliegende, erste Vortrag enthält eine Zusammenstellung aller Untersuchungen, welche sich auf den Licbtbogen beziehen. Der erste Abschnitt behandelt den Gleichstrom-, der zweite den Wecbselstromlichtbogen. Bei ersterem wird zuerst die verschiedeuc Form der beideu Kohlen besprochen, ferner der Widerstand derselben bei verschiedener Länge. Die für denselben aufgestellte Formel:

$$w = a + bL$$

führt auf die Discussion, ob bei dem Lichtbogeu eine elektromotorische Gegenkraft bestebt, mit dem Endresultat, dass eine solche nicht anzunehmen ist. Endlich werden die Untersuchungen über die Lichtstrahlung des Bogens mitgetheilt. Iu ähnlicher Weise werden die elektrischen Grössen nnd die Lichtausstrahlung des Wechselstromlichtbogens besprochen. A. Oberbeck.

Th. Engel: Geognostischer Wegweiser durch Württemberg. Anleitung zum Erkennen der Scbichten nud zum Sammeln der Petrefakten. Zweite vermehrte nnd verbesserte Auflage; 6 Taf., 95 Fig., 7 geologische Landscbaftsbilder, 1 geogn. Uebersichtskarte. 8°, XXIV, 470 S. (Stuttgart 1896, Schweizerbart.)

Klassische Stätten der Geologie siud es, an welche der Verf. in seiuem Wegweiser den Leser geleitet; denn die genauere Kenntuiss der Trias und des Jura, d. h. der beiden Formationen, welcbe den überwiegend grössten Autbeil an der Zusammensetzung der Württemhergischen Laude nehmen, welche daher auch den Löweuantheil des Buches bilden — sie ist in Württemberg entstanden — und die übliche Eintheilung diesor beiden Formationen sind auf die Verhältuisse dieses Landes gegründet. Namentlich für den Jura, natürlich in ausseralpiner Entwickelung, gehen die schwäbischen Ablagerungen den Maassstab her, mit dem Jeder, der über anderen Jura arbeitet, den letzteren zu messen hat. Quenstedts Werk ist und bleibt ja eine unvergängliche Fundamentalquelle über den schwäbischen Jura. Aber des Verf. Buch ist nacb anderer Richtung bin geschriehen; es behandelt ja auch noch viel andere Ablagerungeu als nur jurassische. Darum sei es Jedem auf das wärmste empfohlen, der diese berühmten Stätten aufsuchen und studiren will. Das Buch wird ihm ein wahrer Wegweiser sein; denn jede Schicht, jeden Fundort, jeden Aufschluss im Lande kennt der Verf. und führt den Leser dorthin, in klaren, leicht verständlichen Worten ihm den Aufbau des Landes erklärend.

Dreizehn Jahre sind verstrichen, seit der Verf. znm ersten male mit seinem Wegweiser hervortrat. Vieles ist in diesen dreizehn Jahren in der Geologie Württembergs gearbeitet, erforscht, begraben, ueu erstanden. Der Verf. hat dem allem Rechnung getragen und demgemäss ist diese zweite Auflage eine stark vermehrte nnd verbesserte geworden. Ein Kind des Landes, von Kindesbeinen an ein Sammler und ein Freund der Geologie, ist der vielseitige Verf. zwar geistlichen Berufes, doch durch und durch Geolog. So ist er recht eigentlich der glänzende Prototypus eiuer, dem Scbwabenlande eigenen Menschenklasse, welcher die Liebe zur geologischen Erforschung des heimathlicben Bodens bereits von dem Vater überkommen ist und als ein heiliges Erbtheil, als eiu Zugehöriges zur Vaterlandsliebe, gepflegt wird. Branco.

F. Werner: Die Reptilien und Amphibien Oesterreich-Ungarns und der Occupationsländer. 162 Seiten und 2 Tafeln, 8°. (Wien 1897, Pichlers Wwe. u. Sohn.)

Verf. giebt zunächst eine kurze Uebersicht über die im bezeichneten Gebiet vorkommenden Reptilien- und Amphibienarten nebst Bemerkungen über die innerhalb desselben zu unterscheidenden, herpetologischen Formengebiete und die Beziehungen der österreichischen Fauna zu derjenigeu der Nachbarländer. Es folgt eine, auf möglichst leicht erkennbare Merkmale begründete, ausführliche Bestimmungstabelle und dann eine, den grössten Theil des Buches bildende, eingehende Beschreibung der iu Betracbt kommeuden Reptilieu- nnd Amphibienarten und Varietäten inbezug auf Grösse, Färbung, Nahrung, Lebensweise uud Vorkommeu. In einem Anhaug werden die wenigen (13), in Oesterreich-Ungarn nicht vorkommenden Reptilien der Balkanländer kurz besprocheu. Den Scbluss bildet eiue kurz gefasste Anweisung über den Fang, die Gefangenbaltung und Conservirung vou Reptilien uud Amphibien, ein ausführliches, alphabetisches Nameuregister und ein Verzeichniss der in den zwanzig Jahren von 1875 (dem Erscheinen von Schreibers Herpetologia Europaea) bis 1895 erschienenen, einschlägigen Schriften.

Vou den im Haupttbeil des Buches besprochenen 32 Reptilien und 18 Ampbibieu sind drei (Lacerta oxycephala, L. mossorensis, Proteus anguinus) anf das Gebiet beschränkt; je 1 Species kommt ausserdem in Rumänien (Molge Montandoni), im Kaukasusgebiet (Lacerta praticola) und iu Griechenland (Algiroides nigropunctatus) vor; 3 weitere Species siud im gauzen Mittelmeergebiet verbreitet, 7 andere specifisch östlich nnd jenseits des 30. Grades östl. L. von Ferro nicht aufgefunden. Vou den übrigen Formen werden noch 4 als vorwiegend östlicb, 1 (Vipera aspis) dagegen als westlicb bezeichnet. Die Reptilien des deutschen Reichsgebietes finden sich alle in Oesterreich-Ungarn wieder, von Amphibien fehlen dagegen Bufo calamita, Alytes obstetricans und Molge palmata. Die Schweiz besitzt 3, die nördliche Balkanhalbinsel 7 im Gehiet nicbt vertretene Arten; grössere Unterschiede ergehen sich inbezug auf die

Reptilien mit Russland, inbezug auf die Amphibien mit Italien. Innerhalb der österreich-ungarischen Länder unterscheidet Verf. ein durch das Fehlen der südeuropäischen Formen charakterisirtes, mitteleuropäisches Gebiet (Böhmen, Mähren, Schlesien, Galizien, Nieder-Oesterreich bis zum Meridian von Wien, Ober-Oesterreich, Salzburg, Nieder- und Mittel-Steiermark, Nord-Tirol), ein südalpines, durch das fast überall festgestellte Vorkommen von Zamenis gemonensis var. carbonarius und Vip. ammodytes gekennzeichnetes Gebiet (Süd-Tirol, Kärnthen, Süd-Steiermark, Krain, Görzer Gebiet), ein Mediterrangebiet, welches wieder in ein nördliches (Istrien, istrische Inseln, Westkroatien) und ein südliches Gebiet (Dalmatien, dalmatische Inseln, Hercegowina) zerfällt und ein pannonisches Gebiet (ungarische Tiefebene, Nieder-Oesterreich östlich von Wien). Bosnien vermittelte den Uebergang vom südalpinen zum paunonischen, Montenegro, Novihazar, Bulgarien und Rumänien denjenigen von der Hercegovina zu den übrigen Theilen des Mediterrangebiets. Die Bukowina verbindet das mitteleuropäische mit dem pannonischen, das transsylvanische Gebiet letzteres mit dem Mediterrangebiet, das Vorkommen der einzelnen Arten in den verschiedenen Ländern Oesterreich-Ungarns ist in einer besonderen Tabelle übersichtlich zusammeugestellt.

Wenn die sorgfältige Angahe der Fundorte der einzeluen Arten nnd Varietäten das Buch vom thiergeographischen Standpunkt aus werthvoll erscheinen lässt, so wird dasselbe durch die ausführlichen Bestimmungstabellen uud das eingehende Literaturverzeichniss auch für den Herpetologen, der in anderen Gebieten sammelt, ein brauchbares Hülfsmittel. R. v. Hanstein.

Friedrich A. Hazslinszky †.

Am 18. November 1896 verschied der Nestor der ungarischen botanischen Wissenschaft: Friedrich August Hazslinszky de Hazslin.

Im Jahre 1818 geboren, erhielt er den Elementarunterricht von seinem Vater, der ihn auch in die Zeichnenkunst einführte. Dieser Umstand und vielleicht auch jener, dass die Pflege des kleinen Gärtchens im elterlichen Hause zum theil ihu überlassen war, erweckte in ihm die Zuneigung zur Natur. Bevor er in die erste Normalklasse kam, als 7jähriges Kind, hatte er schon mehr als hundert Tafeln aus Bertuchs Bilderbüchern copirt. Als Grammatiker botanisirte er, wegen des Verbots der Professoren der Philologie, im geheimen, und gross war seiue Freude, als ihn der Hausarzt seiner Eltern durch Leihen einiger botanischer Schriften Matthiolus' in seinem Bestreben vorwärts brachte. „Nur die ängstliche Sorge der Mutter uud die Strenge der Schulpflicht konnten seinen Excursionseifer zügeln“ — sagt sein Freund, der ausgezeichnete Mykologe Karl Kalchbrenuer. Wahlenbergs klassisches Werk über die Flora der Karpathen machte ihn überglücklich und mit aller Kraft trachtete er, auf Grund des genannten Werkes die Flora des Tátragebietes kennen zu lernen und selbe in ein Herbarinm znsammen zu fassen, eine Sammlung, die pietätsvoll im Gymnasialmuseum zu Ungvár aufbewahrt wird. Schon in seiner frühen Jugend fing er an, mit einem Nürnberger Mikroskop ausgerüstet, sich auch mit den Kryptogamen zu befassen. Als Primaner legte er den Grund zu seinen mineralogischen Kenntnissen mit 254 eigenhändig geschnitzten Krystallmodellen und stellte er die Mineralien nach ihren Krystallformen geordnet in 19 Heften znsammen.

Dem Studienplan der 40er Jahre entsprechend studirte er Jus in Sárospatak; während dieser Zeit jedoch schrieh er zum Selbstgebrauch ein botanisches Handhuch, in welches er sämmtliche Linnéschen Arten des berühmten ungarischen Kräuterbuches vou Diószegi und Fazekas aufnahm sammt deu eigenhäudig verfertigten Federzeichnungen von beiläufig 177 exotischen Pflanzen. Bald sehen wir deu mit eisernem Fleisse Philosophie nnd Theologie studirenden jungen Hazslinszky als „supplirenden Lehrer“ von 1839 bis 1841 in Késmark, wie er seine ganze freie Zeit seinen botanischen Studien widmet. Aus seinen in diesem Fache erworbenen praktischen Kenntnissen gah er Professoren Privatunterricht und von seinen Ersparnissen schaffte er sich botanische Werke an. Einer seiuer gewesenen Schüler schildert ihn in folgender Art:

„Mit dem Amtsantritt des jungen Supplenten fuhr sogleich ein neuer Geist in uns. Sein klarer, belebter, stets durch Demonstrationen nnd Experimente unterstützter Vortrag fesselte unsere Aufmerksamkeit und machte uns das Studium der Naturwissenschaften zum Vergnügen. Die zahlreichen Excursionen, zu denen er uus einlud, waren für uns ebenso lehrreich als — anstrengend. Mit einem eisernen Stock bewaffnet, schritt er uns rüstig voran; kein Graben war ihm zu breit, keiner von uns konnte im Dauerlauf mit ihm aushalten; sein stählerner Körper schien der Ermüdung unzugänglich. Und ebenso gern folgten wir seinem Rufe, ja es war ein Fest für uus, wenn er uns in seine Wohnung beschied. Dort in einer kleinen, durch ein einziges Hoffenster nur schlecht erleuchteten Kammer des väterlichen Hauses, welche er für sich ausschliesslich occupirt hatte, umgeben von seinen Herbarien und physikalischen Apparaten, befand er sich ganz in seinem Element und theilte uns mit Lust und Liebe die Schätze seines Wissens mit.“

Im Jahre 1841 durchwanderte Hazslinszky Ungarn von den Karpathen bis znm Adriatischen Meere mit der primitivsten Ausrüstung zu Fuss und notirte gewissenhaft seine Wahrnehmungen. Als Erzieher in Debreczen studirte er Chemie und bemühte sich um die Schaffung eines idealen Pflanzensystems, sowie einer ungarischen botanischen Terminologie. Die schönsten und zugleich sorgenvollsten Studienjahre verbrachte er in Wieu. Mit ausgezeichneten Zeugnissen und den besten Empfehlungen versehen — aber fast ohne Geld widmete er sich chemischen, physikalischen und mathematischen Studien am Wiener Polytechnikum. Sein Brot erwarb er sich auch hier mit botanischem und chemischem Privatunterricht. Seine wissenschaftlichen Bestrebungen erregten alsbald in seiner Heimath Aufsehen; am evang. Collegium zu Eperjes erhielt er 1846 deu Lehrstuhl für Physik nnd Mathematik, dem er his zu seiner letzten Stunde treu hlieb.

Sehr bald in den Besitz eines Mikroskops gelangt, konnte Hazslinszky auf Grund seines umfangreicheu Wissens sich auch mit der mikroskopischen Botanik mit glücklichem Erfolg befassen. Ausser dem Handbuche der Phanerogamenflora Ungarns (1871) beschrieb er die Moos-, Flechten- und Algenflora seiner Heimath; den grössten Theil unserer heimischen mykologischen Kenntnisse haben wir ebenfalls ihm zu verdankeu. Ueberhaupt fand die oberungarische Kryptogamen- nnd Phanerogamen-Flora an Hazslinszky einen ausgezeichneten und gewissenhaften Erforscher. Von den Botanikern des Auslandes verdanken ihm insbesoudere Körber nnd Rabenhorst zahllose, werthvolle Mittheilungen. Zur Zusammenstellung seiner phytopaläontologischen Forschungen ist er nicht mehr gelangt. Ausser den hereits genannteu Werken publicirte er seine Detailuntersuchungen in zahlreichen Abhandlungen in ungarischen, lateinischen, deutschen, französischen nnd englischen Zeitschriften. Sein grundlegendes, mächtiges Herbarium gelangte mit den klassischen Sammlungen des Cardinals Haynald und Schotts in den Besitz des ungarischen National-Musenms in Budapest.

In Hazslinszkys langer und ruhmreicher Laufbahn tritt besonders die Vielseitigkeit hervor, über welche er bei seinem eiseruen Willen, ausgezeichneten Fleisse und grossen Talente verfügte. Es gab keiuen Zweig der Naturwissenschaften, woriu er nicht bewandert

gewesen wäre, und obgleich seine Compatrioten in ihm immer in erster Reihe den grossen Botaniker ehrten, und sein Name auch als solcher in der Literatur des Auslandes bekannt war — behauptete er seinen Platz als Physiker und Mathematiker ebenso tüchtig. Seine Arbeitsfähigkeit war staunenswürdig. Ausser der gründlichen Pflege der Wissenschaft fand er noch Musse, dem Vaterlande auch Botaniker zu erziehen. In Ungarn giebt es keinen Botaniker, mit dem er nicht in Verbindung gewesen wäre. Die ungarische Akademie der Wissenschaften, die Société Mycologique de France, die geologische Reichsanstalt zu Wien etc. ernannten ihn zum Mitgliede; die Budapester naturwissenschaftliche Gesellschaft betrauert in ihm ihr Ehrenmitglied.

Aladár Richter (Budapest).

Vermischtes.

Der Magnetismus einer Reihe von 10 Eisen-Antimon-Legirungen, deren magnetische Eigenschaften zwischen denen der schwach magnetischen und der ferromagnetischen Körper liegt, ist jüngst von Herrn Pierre Weiss untersucht worden. Mittels des hallistischen Galvanometers wurde für die einzelnen Legirungen die Abhängigkeit der Magnetisirungsstärke von der Feldintensität gemessen. Hierbei stellte sich heraus, dass, wenn man die Magnetisirbarkeiten der Legirungen nach ihrem Procentgehalt an Eisen ordnet, eine ganz plötzliche Zunahme der magnetischen Eigenschaften sich zeigt, wenn der Eisengehalt 38 Proc. übersteigt, welcher der Formel $Sb_3 Fe_4$ entspricht. Der geringe Werth der Magnetisirbarkeit (Susceptibilität) spricht dafür, dass der Magnetismus nicht ausschliesslich von dem freien Eisen herrührt, das in der Masse zerstreut ist, sondern auch von Verbindungen mit eigenen magnetischen Eigenschaften. Es ist nun bekannt, dass die schwach magnetischen Körper keinen bleibenden Magnetismus besitzen und dass ihre Magnetisirbarkeit eine geradlinige Function darstellt, während die stark magnetischen bleibenden Magnetismus und krummlinige Function besitzen. Unter den untersuchten Eisen-Antimon-Legirungen fand sich nun eine, welche bei krummliniger Function keinen bleibenden Magnetismus besass; diese beiden Eigenschaften sind also von einander unabhängig. — Auch die Hysteresiscurven dieser Legirungen hat Herr Weiss gemessen und die von Steinmetz aufgestellte, empirische Formel für den in einem Cyclus auftretenden Energieverlust geprüft. Es stellte sich heraus, dass bei den Eisen-Antimon-Legirungen die Hysteresis zwar einem exponentionellen Gesetze folgt, aber der Exponent ist nicht constant gleich 1,6 (Steinmetz), sondern schwankt zwischen 2,17 bei der Legirung mit 43 Proc. Eisen und 1,6, welchem Werthe er sich langsam bei zunehmendem Eisengehalt nähert. (Séances de la société française de physique. 1896, p. 148.)

In den Proceed. der Biological Society of Washington beschreibt Herr C. H. Merriam ein sehr merkwürdiges kleines, kurzohriges, schwanzloses Kaninchen, das jüngst auf dem Berge Popocatepetl in Mexico in einer Höhe von etwa 10000 Fuss entdeckt worden ist. Dieses sonderbare Thier, das, statt sich sprungweise fortzubewegen, wie ein gewöhnliches Kaninchen, auf allen vier Beinen in dem Grase des Gebirges umherläuft, wurde von Herrn Merriam Romerolagus Nelsoni genannt. Die Schlüsselbeine dieser neuen Form sind vollständig und nicht unvollkommen wie gewöhnlich in der Familie der Leporiden. (Nature. 1897, Vol. LV, p. 300.)

Die Zeit für die 69. Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte zu Braunschweig ist, nachdem der Vorstand der Gesellschaft seine Zustimmung dazu ertheilt hat, endgültig auf die Tage vom 20. bis 25. September 1897 mit einer Vorversammlung am 19. September festgesetzt. Es werden 33 wissenschaftliche Abtheilungen gebildet werden (gegenüber 30 Abtheilungen in Frankfurt a. M. 1896). Die drei neuen Abtheilungen sind: 1) Abtheilung für Anthropologie und Ethnologie, die in Frankfurt mit Geographie vereinigt war und nunmehr wieder abgetrennt wird. 2) Abtheilung für Geodäsie und Kartographie, die zuletzt in Wien 1894 bestanden hat, und 3) Abtheilung für wissenschaftliche Photographie, die ganz neu gebildet wird und wohl, als durchaus zeitgemäss, zur ständigen Einrichtung werden dürfte. Die Nahrungsmittel-Untersuchung, die zuletzt mit der Hygiene verbunden war, wird in der Abtheilung für Agricultur-Chemie berücksichtigt werden. Für Mittwoch, den 22. September, wird vorläufig eine gemeinsame Sitzung der naturwissenschaftlichen Abtheilungen unter Betheiligung eines Theiles der medicinischen geplant.

Die Pariser Akademie der Wissenschaften hat Herrn J. Violle zum Mitgliede ihrer physikalischen Section anstelle des verstorbenen Fizeau erwählt.

Dr. Julian Apricio ist zum Director des meteorologischen und astronomischen Observatoriums von San Salvador ernannt worden.

Miss Umpherston ist zur Docentin der Physiologie an der St. Andrews University ernannt worden.

Privatdocent Dr. Szymonowicz an der Universität Krakau ist zum ausserordentlichen Professor der Histologie und Embryologie an der Universität Lemberg ernannt.

Dr. F. Folie hat die Direction der königl. Sternwarte in Brüssel niedergelegt.

Am 27. Februar ist der Professor der Mathematik an der technischen Hochschule in Wien, Dr. Kolbe, 71 Jahre alt, gestorben.

In Dorpat ist der Astronom Wilhelm Doellen, 77 Jahre alt, gestorben.

Astronomische Mittheilungen.

Von dem Perrineschen Kometen 1896 VII haben Aitken und Perrine eine neue Bahnberechnung ausgeführt, welche die Umlaufszeit gleich 6,38 Jahren ergab, nahe übereinstimmend mit der letzten Rechnung des Herrn Ristenpart (Rdsch. XII, 92). Ende Januar 1897 war der Komet noch am Zwölfzöller der Licksternwarte zu beobachten; der 36-Zöller dürfte noch Beobachtungen im März erlauben, so dass alsdann die Umlaufszeit schon recht genau zu ermitteln sein wird. Eine am Neunzöller der Hamburger Sternwarte angestellte Beobachtung vom 3. Febr. stimmte noch genau mit der Ephemeride von Ristenpart.

Drei interessante Doppelsterne hat Herr T. J. J. See am Südhimmel mit dem 18-Zöller der Lowellsternwarte zu Mexico entdeckt. Sie zeichnen sich durch sehr starke Helligkeitsunterschiede der Componenten aus, ähnlich den in Rdsch. XI, 412 erwähnten Sternpaaren. Diese neuen Systeme sind:

α Phoenicis,	2,2. und	13. Gr.,	Dist. = 9,7″
μ Velorum,	2,6. und	11. Gr.,	„ = 2,5
η Centauri,	2,6. und	13,5. Gr.,	„ = 5,6

Von dem grossen Sonnenfleck, der im Januar sichtbar war, veröffentlicht A. L. Colton in den Publ. Astr. Society of the Pacific Copien einiger photographischer Aufnahmen. Die Länge des Kerns des Hauptfleckes war 56000 km, die des ganzen Fleckenzuges 210000 km, das Fünffache des Erdumfanges. Bei der Aufnahme vom 15. Jan., die mit dem 36-Zöller unter directer Vergrösserung des Focalbildes gemacht ist und einen Durchmesser des Sonnenbildes von etwa 1 Meter gab, steht der Fleck genau am Westrande der Sonnenscheibe. Der Rand zeigt sich stark eingebuchtet, wahrscheinlich aber nur, weil die betreffende Randstelle zu schwach leuchtete, und nicht etwa, weil der Fleck tiefer liegt als die übrige Sonnenoberfläche.

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XII. Jahrg. 27. März 1897. Nr. 13.

Gravitationsconstante und mittlere Dichtigkeit der Erde, bestimmt durch Wägungen.

Von Franz Richarz und Otto Krigar-Menzel.

[Im Anschluss an zwei Original-Berichte, mitgetheilt von Letzterem.]

(Schluss.)

Als nun die Wage zum ersten Male vorübergehend den Auforderungen entsprach, wurden die definitiven Wägungen begonnen, bei denen sich bald das traurige Resultat herausstellte, dass die erdachte Methode überhaupt nicht ausführbar war; die gefundenen Werthe zeigten nämlich eine sehr weitgehende Abhängigkeit von der Differenz der Temperatur bei den oberen und den unteren Wageschalen. Im Sommer war es oben wärmer, im Winter unten, die Unterschiede betrugen bis an $\pm 0{,}7^0$. Nur wenige Tage lang, meist im Mai und November, pflegte die Störung sich in erlaubten Grenzen zu halten, aber bereits Differenzen von $0{,}04^0$ führten zu unbrauchbaren Werthen. Die Erkläruug dafür ist offenbar in den auf- oder absteigeuden Strömungen zu suchen, welche eine wärmere Masse in kälterer Luft, oder eine kältere Masse in wärmerer Luft um sich her erzeugt; der Sinn und die Grösse der Abweichung der einzelnen Resultate stimmte durchaus mit dieser Erklärung überein. Es wurde darauf der Beobachtungsraum noch mehr gegen die äusseren Temperatureinflüsse geschützt durch Einschaltung eines zweiten doppelwandigeu Bretterverschlages mit Sägespänefüllung, welcher den geräumigen, nach aussen vor dem Local gelegenen Vorraum in zwei Theile trennte. Es wurde dadurch allerdiugs der Verlauf der jährlicheu Schwankuugen regulirt und in etwas engere Grenzen gebracht, aber die störende Differenz zwischen oben und unten blieb besteheu.

Man musste also nachsinnen, was mit dem nun einmal fertiggestellten Apparat anzufangen sei, um ihn auf irgend eine andere Weise für den beabsichtigten Zweck nutzbar zu machen; in dieser Noth wurde dann die thatsächlich angewendete Methode der Wägungen gefunden, welche darin besteht, dass an jedem einzelnen Wägungstage nur gewöhnliche Gausssche Doppelwägungen mit Vertauschungen zwischen rechts nnd links, also für beide Kugeln in unverändertem Niveau ausgeführt werden. Ist also die Anfangsstellung I, wie vorher, d. h. liegt A links oben, B rechts unten, so ist in der vertauschten Stellung II A nach rechts oben, B nach links uuten gebracht. Aus einer solcheu Wägungsreihe mit den abwechselnden Stellungen I und II findet man, wie bei allen Ganssschen Wägungen, die Differenz der beiden verglichenen „Gewichte"; diese Differenz rührt aber bei nnserer Schalenauordnung nicht alleiu von der Massendifferenz zwischen A und B her, sondern auch vom Unterschied der Zugkräfte oben und unten.

Am Schlusse eines Wägungstages, der mit der Stelluug I aufgehört haben mag, wird nun eine verticale Vertauschung vorgeuommen, d. h. A wird von links oben nach links unten, B von recbts unten nach rechts oben transportirt. Die Massen haben dann bis zum nächsten Wägungstage Zeit, ihre Temperatur mit der der umgebenden Luft auszugleicheu. Die Doppelwägung des nun folgenden Tages giebt ein anderes Resultat, als die des vorhergeheuden, denn während die Massendifferenz $A - B$ ungeändert geblieben ist, hat die Differenz der Schwere und der Richtungssinn der Attractionen durch die verticale Umsetzung das Vorzeichen gewechselt. Subtrahirt man also die Resultate der beideu Tage, so hebt sich der von der Massendifferenz herrührende Antheil heraus, der Unterschied der Zugkräfte oben und unten aber verdoppelt sich; mau erhält also bei richtiger Vereinigung beider Tagesresultate für die Wägungen ohne Bleiklotz die doppelte Abnahme der Schwere mit der Höhe, für die Wägungen mit Bleiklotz aber einen um die vierfache Attraction des Bleies davon verschiedenen Betrag, also ganz dieselben Grössen, welche nach der ursprünglichen Methode aus je einem einzelnen Wägungstage abgeleitet werden sollten. Voraussetzung bei dieser Methode ist, dass die Kilogramme im Lauf der beiden combinirten Wägungsreihen ihre Masse um nicht mehr als 0,01 mg verändern. Sollte durch irgend welchen Zufall (Verunreinigung, Verletzung) einmal doch eine grössere Veränderung stattgefunden haben, so vermischte diese sich mit den Beobachtsfehlern. Sobald man aber eine solche Massenveränderung sicher vermuthen konnte, weun etwa die Kugeln angefasst oder geputzt worden waren, so wurden die durch diese Handlungen betroffenen Wägungen niemals zu einem Resultate combinirt. Ganz unzulässig würde es aber sein, die gesuchten Grössen aus jedem einzelnen Wägungstage abzuleiten, indem für die Massendifferenz $A—B$ der einmal in Bretcuil bestimmte Werth als Constante für die ganze Dauer der Arbeit verwendet wird.

Denn es ist unmöglich, dass bei fortgesetztem Gebrauch die Massen bis auf einen so kleinen Betrag unveränderlich bleiben [1]).

Der Luftauftrieb wurde schliesslich auch auf eine andere Art berücksichtigt, als ursprünglich geplant war. Der grösste Theil desselben wurde dadurch compensirt, dass die beiden geschlossenen Hohlkugeln, welche nahezu dasselbe Volumen wie die Vollkugeln besassen, zu den Hauptwägungen herangezogen wurden und auf den beiden von den Kilogrammen unbesetzt gebliebenen Schalen figurirten. Der geringe Rest des Auftriebes liess sich dann aus den combinirten Resultaten zweier zusammengehöriger Wägungstage herausschaffen durch eine Correction, welche aus den Ablesungen der Thermometer und des Barometers berechnet werden konnte. Die veränderliche Luftfeuchtigkeit blieb ohne Einfluss auf diese Correction.

Der grösste, bleibende Schaden, unter welchem die Arbeit bis zum Schluss zu leiden hatte, bestand darin, dass der Vertauschungsapparat nicht für die Ausführung dieser veränderten Methode eingerichtet war und auch nicht mehr dafür passend umgearbeitet werden konnte. Bei allen Präcisionswagen, welche für die Vergleichung von Normalgewichten nach der Methode der Gaussschen Doppelwägungen eingerichtet sind, kann man die Vertauschung der Belastung zwischen rechts und links im Innern des Wagekastens, ohne Oeffnen der Thüren, in wenigen Secunden ausführen. Um aber bei unserer Wage die Rechts-links-Vertauschung auszuführen, mussten oben und unten die Thüren aufgezogen werden, die Kugeln mussten anderthalb Meter weit bis vor die vordere Front des Bleiklotzes gefahren werden, woselbst erst ihre Vertauschung mittels Drehscheibe vorgenommen werden konnte. Bei dem lediglich für den Verticaltransport hergestellten, automatischen Mechanismus war die Horizontalvertauschung oben und unten ein so complicirtes Geschäft, dass man trotz aller Uebung doch etwa 5 Minuten dazu brauchte. Während dieser verhältnissmässig langen Pause wurde natürlich in dem arretirten Wagebalken die von der vorhergehenden Wägung zurückgebliebene Durchbiegung theilweise rückgängig, und man musste vor Beginn neuer Ablesungen noch mehrere Minuten lang die neu belastete Wage schwingen lassen, bis wieder ein annähernd stationärer Zustand erreicht war. Die Dauer der einzelnen Tagesarbeit wurde dadurch bedeutend in die Länge gezogen, was aus verschiedenen Gründen für die Güte einer Wägung stets nachtheilig ist.

Endlich hatte die bedeutende Ortsveränderung der Gewichtskugeln während der Vertauschung noch einen anderen Nachtheil, welcher an die Vereitelung der ursprünglichen Methode erinnert: Die Temperatur bei der Vertauschungsstation war nämlich nicht identisch mit der im gleichen Niveau im Wagekasten herrschenden, namentlich im Frühsommer und Spätherbst und beim plötzlichen Eintreten andauernder Hitze oder Kälte, also zu Zeiten, wo sich auch im Inneren des geschützten Locals die Temperatur am schnellsten veränderte, mussten diese Unterschiede merklich werden. So lange der Zinkkasten zum grössten Theil von der thermisch trägen Bleimasse erfüllt war, musste die von der Aussenseite des Raumes abgewandte Vertauschungsstation zurückbleiben gegenüber der Temperatur des Wagekastens; wenn aber der Bleiklotz fehlte, so musste diese Stelle dem durch Holz und Glas geschützten Inneren des Wagekastens vorauseilen. Es war also zu vermuthen, dass die Kilogramme mit etwas veränderter Temperatur auf die Schalen zurückkehrten und die bereits oben erwähnten Luftströmungen, wenn auch in viel schwächerem Grade, erzeugten. In der That zeigen die Einzelresultate systematische Abweichungen vom Mittelwerthe, deren Sinn durch die angegebene Vermuthung durchweg erklärt wird. Ganz besonders deutlich zeigten sich diese Einflüsse, wenn durch Betreten des Zinkkastens mit Licht das Wärmegleichgewicht in gröberer Weise gestört war; man konnte dann erst nach etwa 5 Tagen brauchbare Wägungen machen. Es möge hier gleichzeitig angeführt werden, dass auch trotz der tagelangen Pause nach der den Beschluss jeder Wägungsreihe bildenden Verticalvertauschung, namentlich zu Zeiten grosser Temperaturdifferenzen, zwischen oben und unten systematische Abweichungen beobachtet wurden (Tendenz zu kleinen Sommer-Resultaten und grossen Winter-Resultaten), welche sich durch die Annahme erklären lassen, dass die Massen noch nicht die Temperatur ihrer neuen Umgebung angenommen haben. Sollte dies unglaublich erscheinen, so könnte man auch an veränderliche Mengen condensirten Wasserdampfes auf den Oberflächen denken, welche sich nicht so schnell verlieren, wie die Wärmeunterschiede.

Aus allen diesen Gründen hielten wir uns für berechtigt, die gefundenen Einzelwerthe als Functionen der räumlichen und zeitlichen Temperaturdifferenzen anzusehen und aus ihnen allen nach der Methode der kleinsten Quadrate diejenigen beiden Endwerthe zu berechnen, welche hätten herauskommen müssen, wenn jene Temperaturdifferenzen nicht bestanden hätten. Diese Werthe sind verschieden von den gewöhnlichen arithmetischen Mitteln, da die Messungen nicht gleichmässig über alle möglichen Wärmeverhältnisse vertheilt sind. Ferner aber vermindert sich durch Berücksichtigung dieser gesetzmässigen Abhängigkeit der wahrscheinliche Fehler des Resultats

[1]) Was die Wägungen ohne Bleiklotz, also zur Bestimmung der Abnahme der Schwere mit der Höhe betrifft, so stimmt diese Methode im wesentlichen überein mit der von Herrn Thiesen in Breteuil zum gleichen Zwecke ausgeführten. Jolly wandte bei seinen Gravitationswägungen den Verticaltransport des einen Gewichtsstückes während derselben Wägungsreihe an, er arbeitete dabei nach dem Princip der Tarawägungen; es ist erstaunlich, dass er bei vermuthlich viel grösseren Temperaturdifferenzen, als in unserem Local, zu brauchbaren Zahlen gelangt ist. Dass er mehrere Stunden lang bis zur Beobachtung der neuen Wageeinstellung verstreichen liess, beseitigt dieses Erstaunen nicht, denn welche Wage behält so lange einen hinreichend constanten Nullpunkt, um eine so kleine Differenz messen zu können?

in einer einwandfreien und jede Willkür ausschliessenden Weise.

Für das Hauptresultat wurden verwendet: Ohne Bleiklotz 73 Einzelwerthe, mit Bleiklotz 81 Einzelwerthe. Die Abnahme der Schwere mit der Höhe, also die Differenz $g_{\text{unten}} - g_{\text{oben}}$, ergab sich:

$$g_u - g_o = 0{,}0_3 5183. \quad (1{,}2453 \pm 0{,}0016) \frac{\text{cm}}{\text{sec}^2} \quad . \; . \; 1)$$

Die umklammerte Grösse in diesem Ausdruck hat eine anschauliche Bedeutung: Sie giebt in Milligrammgewicht den Schwereverlust an, welchen die Summe der beiden Kilogrammkugeln, vermindert um die je 53 g betragenden Massen der beiden Hohlkugeln, bei der Erhebung von unten nach oben erleidet; also eine Masse von 1894 g verliert in dem Spandauer Local an der Stelle, wo die Wage staud, bei einer Erhebung um 225 cm an Schwere das Gewicht von 1,2453 mg. Der vor der Klammer stehende Zahlenfactor ist gleich $\frac{g}{1894000} \left(\frac{\text{cm}}{\text{mg} \,.\, \text{sec}^2}\right)$; der Zähler ist die Intensität der Schwerkraft in Spandau, der Nenner ist die soeben definirte Masse (Vollkugeln minus Hohlkugeln), angegeben in Milligrammen.

Wir haben im vorhergehenden immer kurz von der vierfachen Attraction des Bleiklotzes gesprochen, also angenommen, dass der absolute Betrag derselben bei allen vier Wageschalen der gleiche ist. Dies trifft nur zu, wenn der Bleiklotz genau symmetrisch zwischen den oberen und unteren Schalen ruht; wenngleich auch diese Lage durch den Bau des Fundamentes beabsichtigt war, so rückte doch wegen der 8 mm betragenden Senkung, welche die grosse Last erzeugte, der Bleiklotz den unteren Schalen näher: Wir unterscheiden daher die Beschleunigung der Attraction oben (k_o) und unten (k_u).

Das Resultat der Wägungen mit Bleiklotz ist:

$$(g_u - k_u) - (g_o + k_o) = 0{,}0_3 5183 \,.\, (-0{,}1211 \pm 0{,}0014) \frac{\text{cm}}{\text{sec}^2} \; 2)$$

Man sieht daraus, dass die Attraction $(k_u + k_o)$ gerade nur hinreichte, die Abnahme der Schwere um ein geringes zu übercompensiren. Die Vereinigung der beiden Resultate giebt:

$$k_u + k_o = 0{,}0_3 5183 \,.\, (1{,}3664 \pm 0{,}0021) \frac{\text{cm}}{\text{sec}^2} \quad . \; . \; . \; 3)$$

als experimentell bestimmten Werth der Massenanziehung.

Wir setzten oben aus einander, dass zur Auswerthung der Gravitationsconstante die Attraction auf analytischem Wege aus dem Newtonschen Gesetze zu berechnen sei. Die dazu erforderlichen Messungen der Kanten des 2 m hohen und 2,1 m breiten, rechtwinkligen Bleiklotzes wurden mit einem stählernen Bandmaass ausgeführt und zeigten dank dem exacten Guss der einzelnen $10 \times 10 \times 30$ cm grossen Bleistücke und dank dem sauberen, fugenlosen und glattwandigen Bau eine vortreffliche Uebereinstimmung. Die Lage der Kugeln zum Bleiklotz wurde kathetometrisch gemessen. Die Gesammtmasse des Bleies wurde durch Wägung jedes einzelnen Blockes auf einer empfindlichen Centnerwage bestimmt, und ergab ebenfalls eine sehr vollkommene Gleichheit der einzelnen Stücke. Die in der Mitte des Klotzes wegen der beiden durchgehenden, langen Gehänge der unteren Schalen nothwendigen, besonders geformten Blöcke mit halbcylindrischen Aussparungen verlangten eine besondere Betrachtung. Man musste nämlich von der Attraction des ganz massiv gedachten Klotzes die Attractionen der beiden ausgesparten Cylinder abziehen; wie viel Masse in denselben fehlte, ergab sich aus der Wägung dieser Extrastücke. Es hat keinen Zweck, hier den complicirten, analytischen Ausdruck für k_o und k_u, oder die einzelnen Messungsdaten anzuführen; das Schlussergebniss der Rechnung ist:

$$k_u + k_o = 10594{,}0 \,.\, G \, \frac{\text{cm}}{\text{sec}^2} \quad . \; . \; . \; 4)$$

mit einer Genauigkeit, welche jedenfalls das experimentelle Resultat übertrifft. Die Vereinigung der Werthe in den Gleichungen 3) und 4) führt nun direct zum Schlussresultat:

$$G = (6{,}685 \pm 0{,}011) \,.\, 10^{-8} \,.\, \frac{\text{cm}^3}{\text{gr} \,.\, \text{sec}^2} \quad . \quad 5)$$

Um von der Gravitationsconstante auf die Masse der Erde zu kommen, benutzt man den theoretischen Ausdruck, welcher aussagt, dass die irdische Schwere g eine Wirkung der Massenanziehung ist. In erster Annäherung hat dieser Satz die einfache Form:

$$g = G \,.\, \frac{M}{R^2},$$

wo M die Erdmasse und R den Erdradius bedeutet[1]). Dabei ist aber vernachlässigt erstens, dass die Erde abgeplattet ist, und zweitens, dass infolge der Rotation der Erde eine Centrifugalkraft der Massenanziehung entgegen wirkt. Berücksichtigt man diese Einflüsse und führt statt der weit über unser Vorstellungsvermögen hinausgehenden Erdmasse den anschaulicheren Begriff der mittleren Dichtigkeit der Erde ein, d. h. diejenige Dichtigkeit Δ, welche überall im Erdinnern herrschen würde, wenn die gesammte Masse unseres Planeten gleichförmig vertheilt wäre, so erhält der genaue Ausdruck für die Schwerebeschleunigung g im Meeresniveau für einen Ort in der geographischen Breite B folgende Form:

$$g = \frac{4}{3} \pi \,.\, R_p \,.\, \Delta \,.\, G \,.\, (1 + \mathfrak{a} - \frac{3}{2} \mathfrak{c}) \cdot \left\{1 + \left(\frac{5}{2} \mathfrak{c} - \mathfrak{a}\right) sin^2 B\right\}.$$

In dieser Gleichung ist R_p der Abstand der Pole vom Erdmittelpunkt, also die kleine Halbaxe der Meridianellipse, $\mathfrak{a}$ die numerische Excentricität der letzteren, also das Maass für die Abplattung, und $\mathfrak{c}$ das Verhältniss von Centrifugalkraft zu Schwerkraft am Aequator, lauter Grössen, welche die Astronomen bereits sorgfältig bestimmt haben; für G ist unser Resultat aus Gleichung 5) einzusetzen. Es ist nur

[1]) Diese Gleichung folgt unmittelbar aus dem Newtonschen Gesetz; die angezogene Masse an der Erdoberfläche ist auf beiden Seiten der Gleichung weggehoben, die aus homogenen concentrischen Schichten bestehende Erdmasse ist im Centrum vereinigt gedacht.

noch die Frage, welchen Werth man für die auf der linken Seite dieser Gleichung stehende Fallbeschleunigung g zu wählen hat. Die zahlreichen experimentellen Bestimmungen von g durch Messung der Länge des Secundenpendels zeigen nämlich, dass diese Grösse, reducirt auf Meereshöhe, durchaus nicht an allen Orten von gleicher geographischer Breite genau denselben Betrag besitzt, wie dies die vorstehende Formel aussagt. Dies rührt von localen Abnormitäten in der Massenvertheilung der nächsten Umgebung jedes Ortes her, auf welche jene theoretisch abgeleitete Formel keine Rücksicht nehmen kann. Es wäre daher nicht einwandsfrei, einen Einzelwerth von g, etwa denjenigen am Beobachtungsort nebst der zugehörigen Breite B einzusetzen, wie dies von anderen Autoren geschehen ist. Denn dieser Localwerth kann gerade ein abnormer sein, und ist sicherlich für Spandau wegen der unter Berlin und Umgebung ruhenden Salzlager zu klein. Vielmehr muss man für g denjenigen Ausdruck einsetzen, welcher, alle sorgfältigen Pendelmessungen an den verschiedensten Orten der Erde verwerthend, g als Function der Breite B am genauesten darstellt. Dieser empirische Ausdruck ist:

$$g = 978{,}00 \,.\, \{1 + 0{,}005310 \, sin^2 \, B\} \, \frac{\text{cm}}{\text{sec}^2}.$$

Unter Benutzung aller dieser Zahlenwerthe fanden wir für die mittlere Dichtigkeit der Erde den Werth:

$$\Delta = (5{,}505 \pm 0{,}009) \, \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 6)$$

Der wahrscheinliche Fehler $\pm 0{,}009$ dieses Resultates beträgt 0,16 Proc. des ganzen Werthes, entspricht also durchaus den gestellten Erwartungen. Da die Genauigkeit sich bei Vermeidung der oben ans einander gesetzten Uebelstände des Apparates wohl noch beträchlich vermehren lassen würde, so ist es eigentlich zu bedauern, dass keine Anssicht vorhanden ist, die Versuche mit Benutzung der noch vorhandenen, brauchbaren Mittel, namentlich des sorgfältig in Formen gegossenen Bleies, wiederholt zu sehen.

Dass der gefundene Werth für Δ in die Reihe der noch immer recht divergirenden Bestimmungen dieser Constanten hineinpasst, zeige folgende Zusammenstellung:

Beobachter	Methode	Δ
Cavendish	Drehwage	5,45
Reich	„	5,49 und 5,58
Baily	„	5,67
Cornu und Baille	„	5,56 und 5,50
Jolly	Wage	5,692
Wilsing	Pendel-Wage	5,594 und 5,577
Poynting	Wage	5,493
Boys	Drehwage	5,527

In Bezug auf alle Einzelheiten muss verwiesen werden theils auf die beiden citirten Originalberichte, theils aber auf die vollständige Darstellung der ganzen Arbeit, welche später unter den Abhandlungen der Berliner Akademie erscheinen soll.

Rudolf Rosemann: Ueber den Verlauf der Stickstoffausscheidung beim Menschen.
(Pflügers Archiv für Physiologie. 1896, Bd. LXV, S. 343.)

Während die Menge des vom lebenden Organismus unter verschiedenen Bedingungen pro Tag ausgeschiedenen Stickstoffs durch eine Reihe von Untersuchungen ermittelt ist, weiss man noch wenig, wie sich diese 24stündige Stickstoffmenge auf die einzelnen Stunden des Tages vertheilt. Die bisherigen Versuche, in denen stündliche Harnstoff- und Stickstoffausscheidungen bei Thieren und beim Menschen bestimmt wurden, waren meist in der Absicht angestellt, den Verlauf der Stickstoffausscheidung unter besonderen Verhältnissen, z. B. nach starker Muskelanstrengung, nach Aufnahme bestimmter Nahrung u. s. w., kennen zu lernen, nicht aber den Verlauf unter gewöhnlichen Lebensbedingungen. Dieses letztere Ziel verfolgte Verf. in einer längeren, an sich selbst ausgeführten Untersuchung.

In jeder Versuchsreihe war die Lebensweise eine möglichst gleichmässige. Verf. stand um 7 Uhr auf, frühstückte etwa um $^1/_2 8$, arbeitete dann im Laboratorium bis 1 Uhr; das Mittagessen wurde zwischen $^1/_2 2$ und 2 Uhr eingenommen; von 3 Uhr ab war er wieder im Laboratorium beschäftigt; zwischen 5 und 7 Uhr machte er einen etwa einstündigen Spaziergang; um $^1/_2 8$ Uhr ass er Abendbrot und beschäftigte sich bis 11 Uhr mit lesen oder schreiben. Einige Tage vorher und während des Versuches wurden alkoholische Getränke vermieden. Von morgens 7 Uhr bis abends um 11 Uhr wurde alle 2 Stunden die Blase entleert, während der nachts angesammelte Harn morgens gleich nach dem Aufstehen gelassen und der Stickstoff der einzelnen Mengen nach der Kjeldahlschen Methode gemessen wurde.

Die erste Versuchsreihe zur Orientirung umfasste 4 Tage; das Frühstück bestand in 2 Tassen Kaffee und einer Buttersemmel, das Mittagessen aus Suppe, Fleisch mit Gemüse und Braten, das Abendessen aus Brot, Butter und Wurst; als Getränk wurde Wasser und zwar 3mal 350 cm^3 und 1mal 450 cm^3 eingenommen. Die in Tabellen zusammengestellten Zahlenwerthe des ausgeschiedenen Stickstoffs und ihre graphische Wiedergabe zeigen trotz einzelner Verschiedenheiten eine nicht zu verkennende Gleichmässigkeit im Verlauf der Stickstoffausscheidung. Die Menge des Stickstoffs steigt am Vormittage schnell an und erreicht in der Zeit von 9 bis 11 Uhr ihr Maximum; dann fällt sie wieder, um in der Zeit von 3 bis 5 Uhr nachmittags einen zweiten Anstieg zu zeigen, dem eine dritte kleinere Erhebung in der Zeit von 7 bis 9 bezw. 9 bis 11 Uhr abends folgt.

Bei den weiteren Versuchen wurde die Flüssigkeitszufuhr derart geregelt, dass Kaffee und Suppe wegblieben und dafür bei Beginn einer jeden zweistündigen Periode 150 cm^3 Wasser getrunken wurden. Ferner liess sich Verf. während der Nacht alle zwei Stunden wecken, um den Harn zu entleeren und jedesmal 150 cm^3 Wasser zu trinken. Die Curven der Stickstoffausscheidung in dieser Zeit zeigten unter

einander und mit denen der ersten Reihe eine gute Uebereinstimmung: Regelmässig trat am Vormittag das Maximum der N-Ausscheidung in der Zeit von 9 bis 11 Uhr auf, dann fiel die Curve bald schneller, bald langsamer, erreichte zwischen 1 und 3 Uhr ihr Minimum und stieg dann wieder an; weiter zeigte sich eine grössere Unregelmässigkeit, doch waren im allgemeinen zwei Erhebungen zu constatiren; in der Nacht waren die Unregelmässigkeiten am grössten, zweifellos infolge der Störungen der Nachtruhe durch das zweistündliche Wecken.

Das regelmässig am Vormittage eintretende Maximum der N-Ausscheidung konnte von der Nahrungsaufnahme am Morgen veranlasst sein; Verf. hat daher an drei Tagen kein Frühstück genossen, sondern nur wie gewöhnlich um 7 Uhr 150 cm^3 Wasser getrunken. Gleichwohl zeigten die Curven das Ansteigen der N-Ausscheidung in den Vormittagsstunden in gleicher Weise wie früher, so dass die Nahrungsaufnahme für dasselbe nicht verantwortlich gemacht werden konnte. Um den Einfluss der körperlichen Bewegung und den des Lichtes auf das Vormittagsmaximum zu prüfen, blieb Verf. in einem Versuche bis 11 Uhr im Bette liegen und hielt in zwei anderen jede Lichtwirkung auf das Auge bis 11 Uhr ab; in allen drei Fällen wurde kein Frühstück genommen. Nun zeigten die Curven im ersten Falle das Maximum wieder in der Zeit von 9 bis 11 Uhr und von den beiden anderen war, als Verf. erst um 9 Uhr aufstand, das Maximum auf 11 bis 1 Uhr verschoben, während beim aufstehen um 7 und verweilen im Dunkeln bis 11 Uhr die Curve von dem Maximum zwischen 9 und 11 Uhr nur sehr langsam abfiel.

Die nächste Versuchsreihe sollte den Verlauf der Stickstoffausscheidung in einer Nacht feststellen, während welcher Verf. nicht zu Bett ging, sondern sich durch anf- und abgehen wie durch Lectüre wachhielt, und erst um 9 Uhr morgens auf dem Sopha einschlief. Die Curve der Stickstoffausscheidung stieg in der durchwachten Nacht constant an und erreichte am nächsten Morgen zwischen 9 und 11 Uhr, wo Verf. schlief, ihr Maximum; dann fiel sie schnell ab.

Der folgende Versuch sollte die N-Ausscheidung während des Hungers feststellen. Zu diesem Zwecke wurde vom 15. Juli, abends 8 Uhr nach genommenem Abendbrot bis zum Mittag des 17. Juli, wo wieder das gewöhnliche Mittagbrot genossen wurde, keine Nahrung aufgenommen und nur am Anfange jeder zweiten Stunde 150 cm^3 Wasser getrunken. Die hier erhaltene Curve wich in sehr bezeichnender Weise von den früheren ab; sie stieg erst, fiel aber zwischen 11 und 1 Uhr nur ganz unbedeutend, stieg dann zwischen 1 und 3 Uhr um ein geringes; dieser Verlauf kann noch nicht als Wirknng des Hungers aufgefasst worden, da die Verhältnisse mit denen stimmten, wo nur das Frühstück ausgesetzt worden war (s. o.); die kleine Aenderung der Curve mag von dem reichlicheren Abendessen am 15. herrühren. Von 3 Uhr nachmittags ab fiel die ausgeschiedene N-Menge erst schneller, dann langsamer; am nächsten Morgen begann dann ein rapides Steigen der Curve, welches den ganzen Vormittag anhielt und nach der Nahrungsaufnahme am Mittage noch eine weitere Zunahme zeigte; von dem Maximum zwischen 3 und 5 Uhr nahm danu die Stickstoffausscheidung ihren gewöhnlichen Gang an.

Wurde das Hungern nur von einem Mittagbrote bis zum nächsten ausgedehnt, so zeigte die Curve der N-Ausscheidung ihre gewöhnliche Gestalt, sogar die beiden Erhebungen in der Zeit von 3 bis 11 Uhr nachmittags markirten sich, obschon kein Abendbrot genossen wurde. Wenn andererseits ein zweites Frühstück um $10^1/_2$ Uhr vormittags eingeschoben wurde, so veranlasste diese Nahrungsanfuahme eine entsprechende Erhebung der Curve, ohne sonst deren Gestalt zu verändern.

Ausser einem Versuche, in welchem eine Nacht bis 5 Uhr morgens durchwacht wurde, wurde noch ein Versuch mit einer stickstoffarmen Mittagsmahlzeit ausgeführt, in welchem, nach einer unerklärlichen, geringen Vormittags-Erhebung der Mittagsanstieg ebenfalls nur gering und von einem steilen Abfall gefolgt war.

Da in den bisherigen Versuchen trotz der Gleichmässigkeit der Curven im allgemeinen Verlauf sich immer noch Verschiedenheiten des Details gezeigt hatten, wurde zum Schluss noch eine längere Versuchsreihe mit möglichst gleichmässiger Nahrungszufnhr bei durch genaue Analyse der Ein- und Ausfuhr hergestelltem Stickstoffgleichgewicht durchgeführt. Die hier erhaltenon Curven zeigten wieder den typischen Verlauf der N-Ausscheidung, den die früheren Versuche ergeben hatten; aber im einzelnen boten diese Curven eine viel grössere Uebereinstimmung unter einander dar, als vorher gefunden war, besonders war der Verlauf der Curve bis zur Mittagsmahlzeit ausserordentlich regelmässig; nach derselben machten sich manche Details geltend, doch blieb die Uebereinstimmung eine recht gute, besonders betreffs der Erhebung zwischen 9 und 11 Uhr nachmittags. Ein nochmaliger Versuch, die N-Ausscheidung während der Nacht kennen zu lernen, war ohne Erfolg; aber am nächsten Tage nach der gestörten Nacht zeigte sich das sonst zwischen 9 und 11 auftretende Maximum schon zwischen 7 und 9 Uhr, wahrscheinlich, weil die Nachtruhe statt um 7 schon um 4 Uhr unterbrochen wurde.

Bei der theoretischen Deutung der experimentell gefnndenen Zahlen ist in erster Reihe zu bedenken, dass die Stickstoffausscheidung das Product sehr complicirter, zum theil noch unbekannter Vorgänge im Körper ist. Wenn gleichwohl bei einigermaassen gleichförmiger Lebensweise der Gang der N-Ausscheidung einen gewissen Typus einhält, so hält Verf. es für gestattet, aus den Erfahrungen einige theoretische Schlussfolgerungen abzuleiten.

Als feststehend muss anerkannt werden, dass die Eiweisszersetzung durch die Thätigkeit der lebenden Zellen des Organismus bedingt wird, und dass ihre Grösse sowohl von der vitalen Energie der Zelle wie

von der Menge des disponiheln, zersetzungsfähigen Materials abhängt, welche wieder durch die Menge der zugeführten Nahrungsstoffe bedingt wird. Naeh der Hanptmahlzeit wird das plötzliche Zuströmen der resorhirten Nahrungsstoffe zu den bei der Eiweisszersetzung in Frage kommenden Zellen eiuen intensiven Reiz ausübeu, den die Zelleu mit erhöhter Thätigkeit, einer schnelleren Eiweisszersetznng, beantworten. Als Ausdruck dieser Steigernng erscheint der steile Anstieg der Curve der N-Ausschciduug nach der Mahlzeit. Bald wird die Zusammensetzung der die Zellen umgebenden Eruährungsflüssigkeit wieder constant, der Reiz hört auf, die Eiweisszersetzung und die N-Ausscheidung sinken; da aber wegeu des reichlicher vorhandenen Materials die Zersetzung noch eine grössere ist, wie vor der Nahrungsaufnahme, behält die Curve ein höheres Niveau. Der hesprochene Anstieg zeigt sich zwischeu 3 und 5 Uhr, also etwa 2 bis 3 Stunden nach dem Mittagessen. Das zweite Maximum, das in einer Reihe von Fällen sich zwischen 9 bis 11 Uhr nachmittags einstellt, darf wohl unhedenklich in ähnlicher Weise auf das Ahendbrot zurückgeführt werden, welches wegen des geringeren Eiweissgehaltes eine kleiuere Erhebung erzengt, wie das Mittagessen. Die iu einigen Curven auftretende Erhebung zwischen 7 und 9 Uhr aber kann nicht auf das Ahendessen hezogen werden, wohl aber auf Eiweisskörper der Mittagsmahlzeit, die schwerer resorhirbar sind und erst einige Stunden später zur Wirkung gelangen.

Den Verlauf der Stickstoffausscheidung währeud des Hungers, dessen Einfluss sich erst geltend machte, als die Nahrungsentziehnng 41 Stunden anhielt, erklärt der Verf. in der Weise, dass das am ersten Tage von Mittag an sich zeigende Sinken der Curve die Folge der fortschreitenden Verarmung der Ernährungsflüssigkeit au Eiweiss ist. Das dann am nächsten Morgeu auftretende Steigen der Stickstoffausscheidung, die mit der am nächsten Mittag eingenommenen Nahrung das Maximnm erreicht, um dann wieder schnell abzusinken, will der Verf. damit erklären, dass infolge des Hungers die Ernährung der eiweisszersetzenden Zellen leidet, und diese schlechte Ernährnng als Reiz zu erhöhter Thätigkeit wirkt, der sie selbst znm Opfer fallen. Wird dann Nahrung aufgenommen, wird dic Ernährungsflüssigkeit eiweissreicher, so fällt der krankhafte Reiz der Zellen weg und ihre Thätigkeit siukt auf das normale Maass.

Der Verlauf der Stickstoffansscheidung während der Nacht (ihr allmäliges Sinken nnd langsames Steigen gegen Morgen) und am Vormittage (das schnelle Ansteigen zum Maximum zwischen 9 uud 11 Uhr) erklärt sich, nach dem Verf., in folgender Weise: In der Nacht zeigt die Curve eine fallende Tendenz, weil der Eiweissgebalt der Ernährnngsflüssigkeit allmälig ahnimmt und weil die Ermüdung des ganzen Körpers auch die zersetzenden Zellen befällt, so dass sie auf die normalen Reize schwächer reagiren. Sind sie gegen Morgen ausgeruht, dann erlaugt ihre Thätigkeit eiue steigende Tendenz; aber erst, wenn nach dem Erwachen die stärkeren Reize der Körperbewegnng, des Lichtes, die geistige Arbeit n. s. w. auf die ausgeruhten Zellen einwirkeu, heben sie die Stickstoffausscheidung auf ihr Maximum. Hiermit stimmt dic Thatsache, dass das Vormittagsmaximum schon nm 7 bis 9 Uhr auftrat, als Verf. nm 5 Uhr aufstand, und erst um 11 bis 1 Uhr, als er nach durchwachter Nacht bis 10 Uhr schlief.

Was hier von den Eiweiss zersetzenden Zellen behauptet worden zur Erklärung des Verlaufes der Stickstoffausscheidung nnter den geprüften Verhältnissen, gilt in gleicher Weise auch für die secernirenden Zellen, und muss, auf dic den Harn absondernden Zellen der Niere übertragen, dic gegebene Darstellung noch stützen.

Gregor Kraus: Ueber das Verhalten des Kalkoxalats beim Wachsen der Organe. (Flora. 1897, Bd. LXXXIII, S. 54.)

Das so hänfig in den Pflanzen auftretende Kalkoxalat wird ziemlich allgemein als eiu Auswurfsproduct oder Excret angesprochen. Herr Kraus führt uun mit Hülfe der makrochemischen Analyse den Nachweis für die Waudelbarkeit und Wiederverwendung des Kalkoxalats im Leben der Pflanze.

Die erste Versuchsreihe wnrde mit austreibenden Stöcken von Rumex obtusifolius ausgeführt. Der Oxalatgehalt beträgt in denselhen einige Procent der Trockensubstanz; die Krystalle treten in Drusen auf uud liegen gleichmässig vertheilt im Parenchym der Rinde, des Markes und der Markstrahlen. Ausgegrahene Rnmexstöcke wurden in völliger Dunkelheit (nm den Stoffverbrauch anf das äusserste zu treihen) und in zweierlei Boden kultivirt: einmal in völlig rein hergestelltem Kies, also kalkfrei, und zweitens in dem gleichen Kiesboden, dem massenhaft Kreidestückchen zugesetzt waren. Die kalkfreie Kultur wurde mit dcstillirtem Wasser, die Kalkkultur mit kalkreichem Wasserleitnngswasser begossen. Beide Kulturen gediehen neben einander gleich gut. Die Analyse hatte folgeudes Ergebniss:

Bei der Kultur im Dnnkeln nimmt, wie immer, die Trockensnhstanz (organische Reservestoffe) in den Rhizomen sehr bedentend ab. Findet die Pflanze im Boden Kalk vor, so ist neben dieser gewaltigen Abnahme von Banstoffen entweder gar keine Ahnahme von Oxalat oder sogar eine Znnahme an solchem zu verzeichuen. Wird die Pflauze aber kalkfrei gezogen, so nimmt das Oxalat sehr ansehnlich ab, unter Umständen ganz wie die übrigen Reservestoffe. Das Oxalat hat unter diesen Verhältuissen offenhar die Aufgahe übernommen, den nothwendigen Kalk für die Entwickelung der oberirdischen Theile zu liefern. Wir könuen daraus wohl schliessen, dass anch im normalen Vegetationsprocess der Pflanze je nach Bedürfniss Kalkoxalat wieder gelöst und in den Stoffwechsel gezogen wird. Es kann das Oxalat, wenn nöthig, wieder Banstoff werden, ist also keineswegs sehlechthin ein Excret.

Eine zweite Reihe von Versuchen wurde mit Strauch- und Baumrinden angestellt, die ansehnliche Mengen von Oxalat zu enthalten pflegen. Nach einer Anzahl Analysen zur Feststellung des Gehalts verschiedener Rinden an Oxalat und der Vertheilung des letzteren wurden zur Ermittelung, ob eine Oxalatbewegung in der Rinde stattfindet, Zweige von Ribes, Pirus, Lonicera, Kirsche, Ulme u. s. w. zu grobsägemehlartigem Pulver zermahlen und in drei Analysenreihen der folgenden Art untersucht: Erstens wurden ruhende, winterliche Zweige mit im Austreiben begriffenen Frühlingszweigen verglichen; zweitens wurden Vergleiche von austreibenden Zweigen in verschiedenen Entwickelungsstadien vorgenommen; drittens endlich wurden ruhende Zweige mit künstlich im Dunkeln getriebenen (etiolirten) verglichen.

Als gemeinschaftliches Ergebniss aller dieser Versuche stellte sich heraus, dass das Rindenoxalat beim Austreiben der Knospen der Regel nach Verminderung erleidet. Diese Verminderung kann im speciellen Falle allerdings sehr verschieden ausfallen; sie beträgt 12 bis 42 Proc., in einem Falle (Apfel) erhob sie sich sogar bis zu 50 Proc. Die Abnahme geschieht im Laufe des Frühlings allmälig; die Kirsche z. B. hatte in den Versuchen von Anfang bis Mitte April um 16 Proc., 25 Proc., von da bis Anfang Mai um 32,9 Proc. abgenommen. Die Versuche zeigen mithin, wie die früheren, dass das Oxalat gelöst und in den Stoffwechsel gezogen wird; freilich kann auch hier nicht von einer Beweglichkeit und Ausnutzung, wie sie die organischen Baustoffe erfahren, die Rede sein.

Sehr bekannt ist der ausserordentlich hohe Gehalt der Cacteen an Kalkoxalat. Cereus senilis enthält nach Schleiden davon 85 Proc. Herr Kraus fand in einem Versuche 80,79 Proc., in einem anderen 89,10 Proc. Untersuchungen des Verf. an Cereus candicans lehrten, dass das Oxalat von oben nach unten, also mit dem Alter immer zunimmt. Es sieht also so aus, als ob das einmal gebildete Oxalat im weiteren Verlaufe des Lebens hier keine Verwendung mehr findet. Dieser Schluss ist aber, wie Verf. hervorhebt, keineswegs nothwendig; denn man würde dasselbe analytische Resultat haben, wenn mit einer fortwährenden Verwendung an einer Stelle eine überwiegende Neubildung an einer anderen Hand in Hand ginge. Die in der Wand oder im Innenraum mechanischer Gewebe vorkommenden Kalkoxalatkrystalle hat man als Festigungsmittel gedeutet, und den gleichen Zweck mögen auch die Oxalatdrusen bei den Cacteen haben; da sie aber hier im lebenden Plasma liegen, so könnten sie wohl auch, je nach Bedürfniss, wieder in den Stoffwechsel gezogen werden.

In Lösungen von Citron-, Wein-, Apfel-, Bernstein-, Trauben- und Fumarsäure (0,1 und 0,01, zum Theil auch noch 0,001 Proc.), sowie den Lösungen der Kali- und Ammonsalze (0,1 und 0,01 Proc.) dieser Säuren ist das Kalkoxalat, wie die Versuche des Verf. zeigten, etwas löslich. Solche Säuren und Salze sind in den Pflanzensäften ganz allgemein verbreitet. Wir hätten also in diesen Körpern Mittel, die möglicherweise die Lösung des Oxalats in den Pflanzenzellen besorgen. Bei dieser Annahme bleibt es aber unerklärt, dass die Lösung nur während der Vegetationszeit geschieht oder nachweisbar ist. Vielleicht ist die fortwährende Durchspülung der Gewebe mit neuem Vegetationswasser, die stetige Erneuerung des Wassers, wie sie der sommerliche Transpirationsstrom herbeiführt, an der zeitweisen Lösung der Krystalle betheiligt. F. M.

C. Runge und F. Paschen: Sauerstoff in der Sonne. (Astroph. Journ. 1896, Vol. IV, S. 317.)

Zu den auf der Erde verbreitetsten chemischen Elementen, die man spectroskopisch auf der Sonne vergeblich gesucht hat, gehört der Sauerstoff. Zwar zeigt das Sonnenspectrum zahlreiche dunkle Linien, die dem Sauerstoffspectrum angehören. Indessen haben die Beobachtungen von L. Becker, Mc Clean, G. Müller u. A. erwiesen, dass diese Linien durch die Absorption des Sonnenlichtes in der Erdatmosphäre hervorgebracht werden. Namentlich hat noch Jaussen bei seinen Beobachtungen auf dem Montblanc-Observatorium constatirt (Rdsch. VIII, 579), dass die Anzahl der Linienpaare des Sauerstoffbandes *B* mit zunehmender Höhe des Beobachtungsortes geringer wird, dass sie nahezu proportional ist dem Atmosphärendruck. Sodann hat Dunér am Ost- und Westrande der Sonne keine Spur von Verdoppelungen der Sauerstofflinien bemerkt, obwohl solche eintreten müssten, da die eigentlichen Sonnenlinien wegen der Sonnenrotation gegen die tellurischen Linien sich verschieben (Rdsch. IX, 75).

Ebenso wenig konnten bisher helle Linien im Sonnenspectrum gefunden werden, die dem Sauerstoff zuzuschreiben wären. Was vor 18 Jahren H. Draper für solche Linien hielt, waren bei stärkerer Dispersion als helle Zwischenräume zwischen den Fraunhoferschen Linien zu erkennen.

Unbestätigt ist ferner die Ansicht von A. Schuster (1877), dass vier Sauerstofflinien, die bei niedriger Temperatur auftreten, im Sonnenspectrum identificirt werden können, oder besser gesagt, die vermutheten Coincidenzen können als zufällig betrachtet werden, da an den betreffenden Spectralstellen mehrere Sonnenlinien in den Raum der breiten Sauerstofflinien fallen. Zwei dieser Linien glaubt Young im Chromosphärenspectrum der Sonne gefunden zu haben (vgl. Rdsch. IX, 155).

Ein ganz abweichendes Spectrum zeigt der Sauerstoff in Vacuumröhren. Nur ist in den brechbareren Regionen die Identificirung der Sauerstofflinien mit Sonnenlinien wegen der grossen Anzahl der letzteren ohne Beweiskraft. Dagegen fällt eine schon von Piazzi Smyth entdeckte Linie bei 777,5 $\mu\mu$ in eine sehr linienarme Region des Sonnenspectrums. Die Herren Runge und Paschen haben neuerdings gefunden, dass diese Linie dreifach ist; am kräftigsten von den drei Componenten erscheint die brechbarste, am schwächsten die am wenigsten brechbare. In Higgs' photographischem Atlas des normalen Sonnenspectrums liegen zwischen 775 und 780 $\mu\mu$ nur acht Linien, von denen drei so gut wie vollständig mit dem Sauerstoffdrilling zusammenfallen und auch in bezug auf die Intensität mit dessen Componenten übereinstimmen.

Sauerstoff (Vacuumröhre)	Mittl. Fehler	Higgs' norm. Sonnenspectrum
a. 777,226 $\mu\mu$	0,007 $\mu\mu$	777,220 $\mu\mu$
b. 777,430	0,015	777,443
c. 777,597		777,562

Die Wellenlängen von b und c sind weniger genau, weil die Linien für starke Dispersion zu schwach waren und deshalb mit geringer Dispersion die Mitte zwischen

a und b gemessen wurde. Diese liegt bei 777,513, und in der Sonnne bei 777,502, der Unterschied ist analog, wenn auch etwas grösser wie bei der Componente a. Im Sonnenspectrum sind sodann die nächsten Linien bei 776,1 und 778,1 gelegen; jene Coincidenz der Sauerstofflinien ist also sehr auffällig. Ein Zufall wird daher als recht unwahrscheinlich betrachtet werden können.

Zu beweisen wäre aber noch, dass die Linien im Spectrum der Erdatmosphäre nicht vorkommen. Nun hat F. Mc Clean das Aussehen der drei Linien auf seinen photographischen Aufnahmen des Sonnenspectrums bei hohem und tiefem Sonnenstande verglichen. Es scheint aber keine Abhängigkeit von der Höhe der Sonne über dem Horizonte zu existiren, während bekanntlich die tellurischen Linien sich stark verändern mit wechselndem Zenithabstand der Soune.

„Es bleibt aber noch ein Zweifel übrig. Die drei Linien könnten ihren Ursprung in den obersten Schichten unserer Atmosphäre haben, deren Spectrum ganz wohl abweichen kann von dem der unteren Schichten. In diesem Falle würde ein hoher oder niedriger Stand der Sonne keinen grossen Unterschied in der Dicke der von den Strahlen durchlaufenen Schichten ausmachen. Ein sicherer Beweis für einen wirklichen solaren Ursprung der drei Linien ist nur durch die Bestimmung ihrer Verschiebungen am Ost- und Westrande der Sonne zu erbringen.“ Die Verfasser sprechen die Hoffnung aus, dass ein mit genügenden instrumentellen Hülfsmitteln ausgerüsteter Beobachter es unternehme, diese Frage zu entscheiden. A. Berberich.

Jules Richard: Ueber einen Apparat zum Nachweise, dass die Menge der in grossen Meerestiefen gelösten Gase vom Druck unabhängig ist. (Compt. rend. 1896, T. CXXIII, p. 1088.)

Martin Knudsen: Ueber den Einfluss des Planktons auf die Mengen des im Meerwasser gelösten Sauerstoffs und Kohlendioxyds. (Ebenda, p. 1091.)

Ueber die Abhängigkeit der im Meerwasser gelösten Gase vom Druck und von den Organismen sind von zwei Seiten Untersuchungen angestellt worden. Die erste sollte während der neuesten Fahrt der Yacht „Princesse Alice“ die Frage definitiv entscheiden, ob die Menge der in den Meerestiefen gelösten Gase in Beziehung steht zu der Zunahme des Druckes. Für diesen Zweck liess Herr Richard einen besonderen Apparat anfertigen, der auf folgendem Princip beruht: 1) Man versenkt in die zu untersuchende Tiefe eine mit Quecksilber gefüllte Flasche, deren Hals in einen gleichfalls mit Quecksilber gefüllten Untersatz taucht; 2) man senkt den Untersatz, so dass das Quecksilber aus der Flasche ausfliesst und durch Wasser ersetzt wird; 3) man lässt dann die Flasche sich senken, so dass der Hals wieder in Quecksilber taucht. Wenn dann die Flasche beim Heraufziehen oben mit viel Gas anlangt, so war in dem Wasser in der Tiefe mehr Gas gelöst, als an der Oberfläche und dieses entwickelte sich in dem Grade, als der Druck beim Aufsteigen der Flasche abnahm; kommt jedoch die Flasche oben ganz mit Wasser gefüllt an, so enthielt dieses in der Tiefe ebenso viel Gas, wie an der Oberfläche.

Auf die Einrichtung des Apparates, der in der Mittheilung durch vier Zeichnungen erläutert und beschrieben ist, kann hier nicht eingegangen werden. Mit demselben sind zwei erfolgreiche Versuche ausgeführt, am 7. Aug. in 1000 m Tiefe (37° 39′ N. Br. und 28° 47′ W. L.) und am 25. Aug. in 2700 m Tiefe (44° 6′ N. und 12° 41′ W.). In beiden Fällen kam die Flasche mit einer sehr geringen Menge freien Gases zurück, das sich durch den Temperaturunterschied zwischen der Tiefe und der Oberfläche erklärt. Man sieht hieraus, dass die in 2700 m Tiefe gelöste Gasmenge nicht in Beziehung steht zu dem Druck der Wasserschicht, aus welcher es stammt. Von dem aus 2700 m heraufgeholten Wasser wurde eine Probe in Paris von Schloesing analysirt und ergab in 460 cm^3: 2,7 cm^3 CO_2, 0,13 cm^3 O und 14,7 cm^3 N. Die geringe Sauerstoffmenge erklärt sich dadurch, dass in der Eisenflasche während der Zeit des Aufbewahrens (länger als einen Monat) sich eine grosse Menge von Rost gebildet hatte; der Stickstoff entspricht ziemlich genau der für die Absorption bei 3,3° C. geforderten Menge. — Spätere Versuche sollen mit Glasflaschen ausgeführt werden.

Die zweite Untersuchung ist in den Sommern 1895 und 1896 auf dem dänischen Kreuzer „Ingolf“ ausgeführt, der um Island und Grönland Tiefseeforschungen anstellte. Herr Knudsen, dem die physikalischen und chemischen Untersuchungen übertragen waren, hat wegen der Bedenken, die gegen die Analysen des Sauerstoffs und der Kohlensäure im Meerwasser erhoben worden sind, Vorrichtungen getroffen, welche eine sorgfältige, quantitative Analyse der Gase gleich nach der Entnahme der Wasserproben gestatteten, so dass die Möglichkeit späterer Aenderungen des Gasgehaltes ausgeschlossen war. Unter den zahlreichen Analysen zeigten die Gase des Oberflächenwassers ähnliche Schwankungen, wie sie bereits früheren Beobachtern aufgefallen waren.

Herr Knudsen kam auf die Vermuthung, dass die Schwankungen im Plankton ihre Ursache hätten und ersuchte den Botaniker der Expedition, Herrn Ostenfeld-Hansen, jedesmal eine annähernde Bestimmung der Menge und der Natur des Planktons auszuführen, wenn er selbst die Gase des Meerwassers analysirte. Diese Untersuchungen haben nun in der That ergeben, dass die Menge des Sauerstoffs gering war an den Orten, wo das Plankton zum grossen Theil aus Thieren bestand, während der ausgesprochen pflanzliche Charakter des Planktons mit einem Reichthum an Sauerstoff verknüpft war. Durch directe Versuche überzeugten sich beide Forscher, dass mit Copepoden besetztes Meerwasser schon nach drei Stunden die Hälfte seines Sauerstoffs verloren hatte, während mit Algen beschicktes eine grosse Menge von Sauerstoff entwickelt hatte, so dass sie die Ueberzeugung gewannen, dass die hier behandelte Ursache auch ausreichend ist, um die beobachteten Unterschiede hervorzubringen.

G. Vicentini und **G. Pacher:** Ueber einige Versuche mit Tesla-Strömen. (Atti e Mem. della R. Accad. d. sc. lett. ed art. in Padova. 1896, Ann. CCXCVII, Vol. XII, p. 309. — Il nuovo Cimento (4) IV, 231.)

Zwei Glasscheiben (50 × 50 cm) wurden einseitig mit Stanniol belegt und mit den nicht armirten Seiten über einander geordnet, getrennt von einander durch vier Holzwürfel von 5 cm Seite. Wenn man nun die Belegungen in Verbindung setzte mit den Polen eines Teslaschen Transformators, so entstanden, wenn die Fasern der Würfel parallel waren zur Ebene der Condensatoren, längs ihrer Oberfläche den Ort beständig wechselnde Entladungen, ähnlich denen, die man direct vom Transformator bei kleinen Schlagweiten erhält; während, wenn die Fasern senkrecht zu der Ebene standen, die Entladungen den von den Fasern vorgezeichneten Weg verfolgten und bei jeder Entladung ein oder mehrere helle, lebhafte, purpurne Streifen die Würfel durchsetzten.

Diese letztere Erscheinung konnte man auch erhalten, wenn man eine Tafel aus weichem Holz (0,5 cm dick) anwendete und einen Pol der Spirale in Verbindung setzte mit einem Metallplättchen, das sich auf eine der zu den Fasern senkrechten Seiten stützte, während der andere Pol über die Tafel hinstreifte. Es entstanden dann etwa 1 cm breite Lichtstreifen von blutrother Farbe, und im Dunkeln sah man bei jeder Entladung einen Regen von Funken, welche aus Holzsplitterchen bestanden, die in die Luft geschleudert und entzündet wurden.

Mit dem blossen Ruhmkorffschen Inductorium waren die Erscheinungen andere, und zwar, wenn die Pole an

die beiden entgegengesetzten Seiten der Tafel angelegt waren, durchsetzten die Funken das Holz und verbrannten es; wenn beide Pole an einer Seite lagen, so verkohlte das dazwischen liegende Holz und verbrannte dann, wobei es an einigen Punkten eine intensive Helligkeit erlangte.

Wenn ein Pol der Tesla-Spirale mit dem Stanniol einer der oben beschriebenen Glasplatten verbunden war und der andere Pol mit einer Metallscheibe, die vor dem Glase an der unbelegten Seite stand, erhielt man einfache, verzweigte Entladungen. Wenn man aber über diesen Condensator einen beweglichen Gegenstand von auch nur geringer Ausdehnung stellte, so entstand ein musikalischer Ton von veränderlicher Höhe, die abhing von dem Abstande zwischen dem Condensator und der Oberfläche des genäherten Körpers. Durch allmälige Verkleinerung der Luftsäule zwischen dem Condensator und einer darüber stehenden Platte konnten die Verff. von metallischen, verhältnissmässig tiefen Tönen bis über die Grenzen der hörbaren Töne hinausgehen. Bei schnellen, aber plötzlichen Verschiebungen erhielt man eine Reihenfolge deutlicher und starker, musikalischer Töne. Dieser einfache Apparat bildete eine wahre elektrische Sirene.

Die Verff. versuchten noch die Erscheiuung mit einer Anordnung zu reproduciren, die ähnlich war derjenigen der singenden Flammen. Zu diesem Zwecke wurde ein kleiner Condensator, bestehend aus einer Reagensröhre, die innen mit Stanniol bedeckt war, eingeführt in das Innere einer weiten Glasröhre zusammen mit dem Rheophor, der mit dem anderen Pole des Transformators communicirte. Hob und senkte man die Röhre, so hatte man für eine bestimmte Stellung einen musikalischen Ton, der sich aber von Röhre zu Röhre nicht änderte.

Mit einer blossen Ruhmkorffschen Spirale erhielt man dieses Phänomen nicht.

S. M. Losanitsch und M. Z. Jovitschitsch: Ueber chemische Synthesen mittels der dunklen elektrischen Entladung. (Berichte d. deutsch. chem. Gesell. 1897. Jahrg. XXX, S. 135.)

Während die dunkle elektrische Entladung neben der Umwandlung des Sauerstoffs in Ozon noch eine Reihe von chemischen Veränderungen hervorbringt, die nach den vorliegenden Erfahrungen theils Zersetzungen, theils Polymerisationen entsprechen, beschreiben die Verff. eine ganze Reihe von Synthesen, die ihnen mit Hülfe des elektrischen Effluviums gelungen sind. Eine zufällige Beobachtung hatte ihnen, im Gegensatz zu den Erfahrungen Berthelots, gezeigt, dass die dunkle Entladung die Bildung von Wasser veranlassen könne, wenn man Sauerstoff in einen mit Wasserstoff gefüllten Ozonisator einleitet; diese Beobachtung veranlasste sie, die Reactionen, die mit dem Berthelotschen Ozonisator oder (wie die Verff. den Apparat nennen) Elektrisator zu erzielen sind, weiter zu untersuchen.

Sie benutzten einen Strom von etwa 70 Volt und 3 bis 5 Amp., leiteten denselben durch einen grossen Ruhmkorffschen Inductionsapparat, dessen Pole mit den Belegungen des Elektrisators verbunden waren, und beobachteten nachstehende Synthesen: Kohlenoxyd in den mit Wasser angefeuchteten Apparat geleitet und nach Verdrängung der Luft dem Effluvium ausgesetzt, gab Ameisensäure, entsprechend der Gleichung $CO + H_2O = HCOOH$. — Kohlenoxyd und Wasser gaben Ameisensäure und Sauerstoff. — Kohlenoxyd und Wasserstoff bildeten Formaldehyd, der nach kurzer Zeit verschwand und Tröpfchen einer dicken Flüssigkeit bildete. — Kohlendioxyd und Wasserstoff lieferten Ameisensäure. — Kohlenoxyd und Methan gahen Acetaldehyd, das in Aldol überging und sich weiter polymerisirte. — Kohlenoxyd und Schwefelwasserstoff ergahen Thioformaldehyd. — Kohlenoxyd und Ammoniak verhanden sich rasch unter Bildung von Formamid. — Schwefelkohlenstoff und Wasserstoff liessen das feste Monosulfid des Kohleustoffs und Schwefelwasserstoffs entstehen. — Stickstoff und Wasser gaben Ammoniumnitrit, eiue Reaction, die bereits Berthelot 1878 beschriebeu. — Endlich hahen die Verff. bei den ungesättigten Kohlenwasserstoffen eine Reihe von Polymerisationeu heobachtet, mit deren weiterem Studium sie noch beschäftigt siud.

F. Frech: Ueber den Gebirgsbau der Radstädter Tauern. (Sitzungsberichte der Berliner Akademie der Wissenschaften. 1896, S. 1255.)

Der Gebirgshau der östlichen Ceutralalpen ist schwer zu entwirren, da nur wenige Profile die normale Aufeinanderfolge der alteu Schiefer erkennen lassen, da zugleich auch durch den Gehirgsdruck eine weitgehende Umwandlung der Gesteine erfolgte. Zwei Gebiete aber gewähren uns einen klareren Einhlick in diese Verhältnisse: Die Kalke uud Dolomite der Tyroler Centralalpen an der Brenner-Strasse; und die Kalke und Dolomite der Radstädter Tauern; denn in beiden Fällen giebt die Auflagerung bezw. Einfaltung dieser triassischen Kalkmassen auf bezw. in andere Gesteine einen festen Anhalt, die Unterlage derselben zu enträthseln. Das erstere Gebiet hat der Verf. schon früher untersucht, das letztere bildet den Gegenstand der vorliegenden Arbeit. Hier wie dort lagert die Trias nur ganz selten dem azoïschen Glimmerschiefer auf und nirgends sieht man sie direct den Centralgneiss überlagernd. In beiden Fällen liegt vielmehr zwischen diesen uralten, krystallinen Gesteineu und den triadischen Kalken ein mächtiges System präcambrischer Gesteine: Quarzphyllite, Kalkphyllite und Thonschiefer, welche durch den Gebirgsdruck halbkrystallin geworden und darum von dem echten Glimmerschiefer sehr schwer zu unterscheiden sind. Die Untersuchung des Gebirgsbaues führt, bei einem Alpeugebirge begreiflich, zu sehr interessanten Nachweisen von Einfaltungen, Brüchen und Grahensenkungen, die man nur mit Hülfe der der Arbeit beigegebenen Profile verfolgeu kann.

Branco.

F. Noll: Das Sinnesleben der Pflanzeu. (Bericht über die Senckenbergische naturforschende Gesellschaft in Frankfurt a. M. 1896. S. 169.)

Die vorliegende Abhandlung ist ein Vortrag, den Verf. bei dem Jahresfeste der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft gehalten und für den Druck durch Anmerkungen ergänzt hat. Er giebt darin in anziehender und gemeiuverständlicher Darstellung eine Uebersicht über diejenigeu Erscheinuugen, die das Vorhandensein eines Sinneslebens bei den Pflanzen hezeugen. Für jeden Organismus, so führt Verf. aus, der nicht von vornherein und stets in den günstigsten Lebenshedingungen entsteht und verbleiht, der vielmehr selbstthätig Stellung zu der Aussenwelt nehmen muss, ist es eine Nothwendigkeit, dass er durch Sinnesvorrichtungen von denjenigen Verhältnissen unterrichtet werde, die für seiu Gedeihen nothwendig oder aber verhängnissvoll sind. Es muss also auch die Pflanze thatsächlich Sinne besitzen. Ohne einen Sinn für die Richtung der Schwerkraft würde sich niemals der keimende Stengel auf kürzestem Wege mit nie fehlender Sicherheit aus dem gleichmässig dunkeln und feuchten Schooss der Erde herausfinden, in den die Wurzel ebenso sicher tiefer hinabsteigt. Ohne einen Sinn für Licht würden sich die Blätter niemals, in vollster Beleuchtung senkrecht gegen dasselbe ausgebreitet, den günstigsten Ernährungsbedingungen aussetzen können. Wenn mau es aber auch bisher vermieden hat, von den Sinnen der Pflanzen zu reden, so müssen solche doch thatsächlich vorhanden sein. Unserem Gesichtssinn entspricht in der Pflanze ein, wenn auch minder vollkommen ausgebildeter Sinn, für das Licht. Unserem Geruchs- und Geschmackssinn

gleichzustellen ist eine, zumal bei gewissen Pflanzen wunderbar fein entwickelte Fähigkeit, auf äusserst geringe Mengen gelöster Stoffe zu reagiren. Unserem Gefühlssinu steht eine bei vielen Gewächsen ganz besonders hoch entwickelte Empfindlichkeit gegen mechanische Einwirkungen — Berührung, Erschütterung, Reihung, Verletzung — zur Seite. Nur für unseren Gehörsinn fehlt es his jetzt an jeglichem Analogon in der pflanzlichen Sinneswelt. Dafür besitzt die Pflanze aber wieder einen Sinn, der uns vollständig abgeht, das ist der hereits erwähnte Sinn für directe und genaueste Wahrnehmung der Gravitationsrichtung. Dass hei den wunderbaren, correlativen Lehenserscheinungen der Pflanzen auch innere Reize, innere Sinne nicht fehlen können, ist so gut wie gewiss, und Verf. bringt auch hierfür einige Zeugnisse bei. Obwohl die Vorrichtungen, welche die Sinnesreize der Aussenwelt aufnehmen, nicht wahrnehmhar sind, so müssen doch hesondere Einrichtungen und Structuren im reizbaren Protoplasma vorhanden sein, welche die specifische Empfindlichkeit im einzelnen bedingen. Diese Forderung trifft ganz hesonders da zu, wo es sich um Richtungsreize, also um räumliche Beziehungen handelt, wie z. B. heim Heliotropismus und heim Geotropismus. Die Richtungsbewegung endet da mit einer ganz bestimmten Lage des Organes und seiner reizbaren Structur zur richtenden und hestimmt gerichteten Reizursache. In solchen Fällen ist es, wie Verf. schon vor einiger Zeit nachzuweisen versucht hat (vgl. Rdsch. VIII, 313), eine nicht zu umgehende, logische Forderung, dass der Bau jener, uns wohl für immer unsichtbar hleihenden, reizbaren Structuren im Protoplasma ehenfalls gewisse räumliche Eigenthümlichkeiten, und zwar in diesem Falle eine polare Coustruction hesitzen müsse. Der Sitz dieser Sinnesstructur muss die äussere, dünne, hyaline Schicht des Plasmas, die sogenannte Hautschicht, sein, die allein in Ruhe ist und wo daher allein die Bedingungen für die nothwendig fixe Lage der polaren Structur erfüllt sind. Damit gelangt Verf. wieder zu demselhen Schlusse, zu dem er schon auf einem anderen Wege, durch Beobachtungen an Siphoneen des Golfes von Neapel, gekommen war (s. Rdsch. III, 41). Nehmen wir an, dass die Pflanze auf eine bestimmte Reizung ihre Sinnesstructur mit der gleichen Art der Rückwirkung (Wachsthumsförderung, Wachsthumshemmung u. s. w.) antwortet, so erhalten wir dann entgegengesetzt gerichtete Krümmungshewegungen in Wurzeln und Stengeln, wenn die geotropisch reizbare Structur in heiden inverse Stellung hesitzt. Dies hat Verf. in seinem Aufsatz über „Heterogene Induction“ (Rdsch. VIII, 313) näher begründet. In einer Anmerkung setzt sich Herr Noll mit Pfeffer aus einander, der seiner Ansicht gegenüher Bedenken geäussert hatte und kritisirt eine neuere Hypothese Czapeks über das Zustandekommen plagiotroper Stellungen. In einer zweiten, gleichfalls durch eine Aeusserung Pfeffers veranlassten Anmerkung präcisirt Verf. noch einmal den von ihm aufgestellten Begriff der „Heterogenen Induction“. F. M.

Literarisches.

E. B. Wilson: The Cell in development and inheritance. Columbia University Biological Series IV. (New York 1896, Macmillan Co.)

Den bereits vorhandenen, im Laufe der letzten Jahre veröffentlichten, zusammenfassenden Büchern über die Zelle reiht sich das vorliegende als eine heachtenswerthe Erscheinung an. In klarer, anschaulicher Weise geschriehen, die neuen Forschungsergehuisse berücksichtigend und iu durchdachter Form vorführend, in vorzüglicher Ausstattung, besonders mit meisterhaft klar ausgeführten Ahhildungen versehen, dürfte sich das Buch selhst hei uns, wo sein ausgezeichneter Vorläufer, das Buch von Oscar Hertwig über die Zelle, erst vor wenigen Jahreu erschien, rasch Freunde erwerhen.

Die Behandlung des Stoffs ist folgende: Nach einer allgemeinen, geschichtlich auch auf die Vererbungstheorien eingehenden Einleitung wird zunächst die Zelle im allgemeiuen mit ihren einzelnen Theileu (Zellplasma, Kern, Centrosoma etc.) ahgehandelt, darauf folgt das Kapitel über die Zelltheilung, deren Mechanismus und Bedeutung. Den Keimzellen ist ein hesonderes Kapitel gewidmet, worin auch ihre Entstehung, ihr Wachsthum und ihre Differenzirung besprochen wird. Dann folgt die Befruchtung, bei deren Behandlung hesonders auf die pflanzlichen Zellen und die Einzelligen Rücksicht genommen ist. Auch die Reductionsvorgänge in den Geschlechtszellen in Verhindung mit den hierhei in Frage kommenden Vorgängeu der Ei- und Samenbildung werden in einem eigenen Kapitel ahgehandelt. Die folgenden Kapitel heschäftigen sich mit dem Wesen der einzelnen Zellbestandtheile und ihren Beziehungen zu einander, mit der Chemie und Physiologie der Zelle und mit dem Verhältuiss der Zelltheilung zur Entwickelung. Das letztc Kapitel ist den neueren Vererhungs- und Entwickelungstheorien gewidmet. Als ein hesonderes Lob muss erwähnt werden, dass Herr Wilson in den letztgenannten Kapiteln den gerade nach dieser Richtung im vergangenen Jahrzehnt besonders reichlich fliessenden, neuen und zum theil recht wichtigen Forschungsergehnissen nach Möglichkeit gerecht zu werden sucht, was für einen mitten in dieser Bewegung stehenden Forscher jedenfalls nicht ganz leicht war. In dem Kapitel über Chemie und Physiologie der Zelle sucht er die neueren Ergehnisse der physiologischen Chemie zur Verwerthung zu bringen und legt auf diese den Biologen hisher noch weniger geläufigen Dinge einen grossen Werth. Es scheint, als oh ihnen jetzt eine grössere Aufmerksamkeit gewidmet würde und man kann diese neue Richtung, welche jedenfalls reichen Erfolg verspricht, nur mit Freuden begrüssen. Wenn dieses Kapitel nicht die Abrundung besitzt wie andere, etwa die iher Zelltheilung oder Reifung und Befruchtung, so liegt dies zum theil au der noch verhältnissmässig geringen Kenntniss, welche wir von diesen Dingen besitzen, zum theil aber wohl auch daran, dass sie dem Biologeu his jetzt leider noch zu fremd gehlieben sind.

Eine völlig ahgerundete und lückenfreie Darstellung wird man überhaupt auf dem ganzen Gehiet, wo sich noch vieles in vollem Fluss hefindet, nicht erwarten dürfen und naturgemäss macht sich dies in den einzelnen Kapiteln des Buches bemerkbar.

Alles iu allem kann das Eingangs ausgesprochene lohende Urtheil mit vollem Fug aufrecht erhalten werden, nämlich dass wir in dem Wilsonschen Buche eine werthvolle Erscheinung auf dem Gehiete der cytologischen Literatur zu erhlicken haben, worin alles in geschickter Weise zusammengefasst und im Licht der neuen Forschungsergehnisse dargestellt wird. K.

A. Berberich, Georg Bornemann, Otto Müller: Jahrbuch der Erfindungen. XXXII. Jahrg. kl. 8°. 380 S. (Leipzig 1896, Quandt & Händel.)

Der neue Jahrgang dieses seit lange gut eingeführten Jahrhuches bringt in gewohnter Weise einen Bericht über die Fortschritte auf den Gebieten der Astronomie, der Physik und Meteorologie, sowie der Chemie und chemischen Technologie aus der Feder der bekannten Referenten. Im grossen und ganzen ist eine Aenderung gegeu den letzteu Jahrgang nicht zu constatiren; vielleicht wärc anzuführen, dass dem Ref. aufgefallen ein Bestreben, den Bericht über die Physik mehr alle Gebiete gleichmässig umfassend zu gestalten uud der Art der astronomischen Referate mehr anzunähern; der dritte Abschnitt hat seinen vorzugsweise technologischen Charakter beihehalten.

Karl Schwippel: Die Erdrinde. Grundlinien der dynamischen, tektonischen und historischen Geologie. 8°. 84 S. 61 Holzschn. (Wien 1897, Pichlers Wwe.)

Das kleine Buch ist geschrieben für Naturfreunde, welche weder Zeit noch Gelegenheit haben, umfassende geologische Studien zu betreiben, denen sich aber bei Reisen ins Gebirge geologische Fragen oft aufdrängen. Auf 27 Seiten behandelt der Verf. zu dem Zwecke die allgemeine Geologie, im grösseren Reste des Heftes die Formationslehre; zahlreiche Abbildungen sind dem Texte eingeschaltet. Ref. begrüsst jeden Versuch, den Sinn für Geologie in weiteren Kreisen zu erwecken, mit Freuden. Er hofft daher, es möge auch dieses Büchlein den Erfolg haben, Interesse und den Wunsch, mehr zu erfahren, als drinnen steht, zu erwecken; denn es scheint dem Ref., als wenn der allgemeine Theil doch zu kurz ausgefallen sei, um dem Laien in allen Dingen ohne weiteres verständlich sein zu können. Branco.

Th. Chudzinski: Quelques observations sur les muscles peauciers du crâne et de la face dans les races humaines. 90 S. 8°. (Paris 1896, Masson et Co.)

Verf. studirte die Hautmuskulatur des Schädels und Gesichts an Köpfen verschiedener Rassen. In bezug auf die Einzelbeschreibungen, die durch 25 Figuren illustrirt werden, muss auf die Arbeit selbst verwiesen werden. Die allgemeineren Ergebnisse fasst Verf. folgendermaassen zusammen: Beim Gorilla gleichen die Hautmuskeln des Kopfes, von einigen Ausnahmen abgesehen, den entsprechenden Hautmuskeln des Menschen, mit untergeordneten Modificationen. In ihrer Ausbildung nähern sie sich am meisten denen der schwarzen Menschenrasse. Beim Neger sind sie wie beim Gorilla dick und ihre verschiedenen Bündel fliessen derartig zusammen, dass sie beim ersten Anblick einen einzigen Gesichtsmuskel zu bilden scheinen. Das zwischen den Muskellagen und unter der Haut befindliche Fettgewebe ist bei den Negern reichlicher vorhanden, und gleichzeitig fester und dunkler als bei der weissen Rasse. Auch sind die Aponeurosen viel stärker und widerstandsfähiger. Die Hautmuskeln des Kopfes bei der braunen Rasse stehen in ihrer Entwickelung zwischen denen der weissen und der schwarzen, nähern sich jedoch durch ihren allgemeinen Charakter, die Stärke ihrer Fasern und die Verschmelzung ihrer Bündel mehr denen der letzteren. R. v. Hanstein.

Thomas Gwyn Elger †.

Am 9. Januar 1897 verschied infolge eines Schlaganfalles T. G. E. Elger, einer der hervorragendsten Mondforscher. Elger stammt aus einer angesehenen Familie Bedfords in England und ist daselbst im Jahre 1838 geboren. Nachdem er Kings College in London, wo er unter de Morgau Mathematik studirte, absolvirt hatte, widmete er sich dem Ingenieurfach und war beschäftigt beim Bau von nordenglischen Eisenbahnen, der Menaibrücke und der Untergrundbahn zwischen Kings Cross und Edgeware Road. Hierauf leitete er Bahnbauten in Dänemark, kehrte aber 1864 beim Ausbruch des Krieges in seine Heimath zurück, wo er dann astronomischen Studien oblag. Er errichtete sich zu Bedford eine Privatsternwarte, die er später nach Manor Cottage, Kempston, verlegte. In Bedford ward er von seinen Mitbürgern zum Bürgermeister gewählt, ein Amt, das schon sein Vater und Grossvater inne gehabt hatten.

Seine astronomischen Forschungen waren hauptsächlich auf die Formationen der Mondoberfläche gerichtet, wozu ihn seine früh erworbene Uebung im Zeichnen besonders befähigte. Elger war in hervorragendem Maasse an den Arbeiten der Liverpooler astronomischen Gesellschaft betheiligt und übernahm, nachdem diese sich aufgelöst hatte und die Britische astron. Vereinigung gegründet worden war, die Leitung der Section für Mondbeobachtungen. Mit grösster Sorgfalt studirte er das feine Detail der einzelnen Mondregionen und lieferte von seinen Wahrnehmungen sehr interessante Schilderungen.

Vor zwei Jahren, 1895, veröffentlichte Elger auf Grund seiner eigenen und fremden Beobachtungen eine obschon knapp gehaltene, so doch „vollständige Beschreibung“ des Mondes[1]) nebst einer durch ihre Uebersichtlichkeit ausgezeichneten Karte, in die freilich nur die wesentlichen Umrisse der Krater, Gebirge und Rillen eingetragen sind, wogegen das feinere Detail mit Absicht fortgelassen wurde. Ihr Format — vier Blätter mit je einem Quadranten, bei einem Radius der Mondscheibe von 22,5 cm — macht die Karte sehr handlich, zumal beim matten Scheine der Beobachtungslampe. Wer selbst beobachtet, wird wohl eher das grössere, aber auch erheblich theurere Werk nebst Atlas von Edmund Neison benutzen, abgesehen von den grossen Kartenwerken von Mädler, Lohrmann und Schmidt. Allein auch Elgers Buch bietet überreichen Stoff, selbst zur Anleitung zu Mondbeobachtungen; es kann aber namentlich solchen Freunden der Himmelskunde empfohlen werden, die gern sich genauer über das Aussehen und die Beschaffenheit der Mondoberfläche unterrichten möchten, aber nicht selbst beobachten. Sie würden im Vergleich zu jenen grossen Werken nichts wesentliches vermissen. Es wäre nur zu wünschen, dass von Elgers Buch eine deutsche Uebersetzung erschiene.

Erwähnung verdient hier besonders noch Elgers Protest, den er in der Einleitung gegen das in vielen populären Schriften „ad nauseam“ wiederholte „Dogma“ von der Unveränderlichkeit der Mondgebilde erhebt. Dieser Behauptung fehlt jede Begründung, da zur Zeit unsere Detailkenntniss auf dem Monde noch so lückenhaft ist, dass Klüfte, wie das Val del Bove, Berge, wie der Monte Nuovo, oder der Vulkan Jorullo, entstehen könnten, ohne dass ihre Neubildung zweifelfrei mittels der vorhandenen Karten und Zeichnungen nachgewiesen werden könnte. Und wirklich scheinen auch jetzt noch Aenderungen auf unserer Nachbarwelt stattzufinden. Wenigstens wüsste man Erscheinungen kaum anders zu deuten, welche Brenner in neuester Zeit an einer Region nahe dem Centrum der Mondscheibe gemacht hat, wo schon vor zwanzig Jahren H. J. Klein die Bildung einer Art Bodensenkung sehr wahrscheinlich gemacht hat.

Es wäre zu wünschen gewesen, dass Elger den vollen Beweis für die Berechtigung seines Protestes noch erlebt hätte. So ist er viel zu frühe der Wissenschaft entrissen worden. A. Berberich.

Vermischtes.

Die über das „Alpenglühen“ jüngst erwachte Discussion (vgl. Rdsch. X, 51, 543; XI, 40, 551) hat auch nachstehende Mittheilung des Herrn J. Pidoux über eine das „Wiederfärben“ der Alpen nach Sonnenuntergang betreffende Thatsache veranlasst. Er unterscheidet zwei Formen des Wiederglühens: 1) die gewöhnliche, häufigere Wiederfärbung beginnt 10 bis 15 Minuten nach Sonnenuntergang und verbreitet sich allgemein über die ganze, dem Sonnenuntergang gegenüberliegende Landschaft; sie dauert zuweilen eine halbe, selbst eine ganze Stunde, bevor sie vollständig erlischt; 2) die zweite seltenere Art der Wiederfärbung bildet ein locales Phänomen, das 5 bis 10 Minuten nach Sonnenuntergang beginnt; es entsteht in einer gewissen Höhe, steigt dann am Berge empor, erreicht den Gipfel und erlischt nach einigen Minuten. — Berechnet man den Zenithabstand der Sonnenmitte für die verschiedenen Momente der Erscheinung, so findet man einen sehr ausgesprochenen Unterschied, je nachdem es sich um ein Wiederglühen der ersten oder der zweiten Art handelt. Herr Pidoux giebt einige Beispiele aus einer grösseren Zahl von ihm gemachter Beobachtungen. — Am 25. Oct. 1896

---

[1]) The Moon, a Full Description and Map of its Principal Physical Features. London 1895. VIII+173 S. 8°.

ging die Sonne für den Montblanc um 5 h 20 m unter, dies giebt einen Zenithabstand $z = 89^0 24'$; um 5 h 27 m zeigte sich eine purpurfarbige, intensive Wiederfärbung in 2500 bis 3000 m, sie stieg an der Aiguille verte und am Massiv des Montblanc in die Höhe und endete um 5 h 35 m, wo $z = 91^0 54'$ war. — Am 3. Nov. 1896 ging die Sonne auf dem Montblanc um 5 h $25^3/_4$ m unter, als $z = 92^0 5'$ war; um 5 h 40 m begann eine allgemeine Wiederfärbung, welche lange anhielt und erst in der hereinbrechenden Nacht verschwand. Ebenso wurde am 5. Nov. 1896, wo die Sonne für den Montblanc um 5 h 22 m unterging und $z = 91^0 51'$ war, eine leichte, allgemeine, aber wenig ausgesprochene Wiederfärbung beobachtet. Auch aus den jüngst mitgetheilten Beobachtungen Dufours (Rdsch. XI, 551) führt Herr Pidoux mehrere Beispiele für die zwei verschiedenen Arten von Wiederglühen an, und resumirt sich schliesslich dahin, dass 1) die allgemeinen Wiederfärbungen auftreten nach einem normalen Sonnenuntergang und bei einem Zenithabstande, welcher innerhalb der Grenzen der Beobachtungsfehler der Wirklichkeit entspricht; 2) die besonderen Wiederfärbungen der zweiten Art treten nach einem offenbar verfrühten Sonnenuntergang auf. (Arch. des sc. phys. et nat. 1896, Sér. 4, T. II, p. 663.)

Herr Arthur Willey hat nach einer Notiz in der Nature (1897, Vol. LV, p. 326) jüngst eine höchst wichtige Entdeckung gemacht, indem es ihm gelungen, reife Eier des Perlnautilus (Perlboot) sich zu verschaffen und die Entwickelung dieses höchst interessanten Thieres zu studiren. Vor $2^1/_2$ Jahren ging er nach Neu-Guinea, um an der Küste dieser und der benachbarten Inseln die Entwickelungsgeschichte des Perlnautilus zu studiren. Er verschaffte sich eine grosse Anzahl lebender Nautilus, aber trotz aller Bemühungen war es ihm bis zum 5. December nicht gelungen, die Eier derselben zu erhalten. Exemplare, die er in einem grossen Fischbehälter an einer geeigneten Stelle auf den Loyalitäts-Inseln ins Meer versenkt hatte, zeigten am genannten Tage, dass sie gelaicht hatten. Herrn Willeys unbesiegbare Ausdauer und Hingabe an seine Aufgabe sind somit schliesslich von Erfolg gekrönt worden.

In einer Mittheilung über den Entwickelungsgang von Ascaris lumbricoides bespricht Herr Brandes die zwar schon länger bekannten, aber immerhin mittheilenswerthen Beobachtungen über die Art und Weise der Uebertragung eines der häufigsten menschlichen Parasiten, Ascaris lumbricoides. Man war sich über den Entwickelungsgang dieses Spulwurmes früher nicht klar, doch haben wiederholte und von verschiedenen Sachverständigen vorgenommene Versuche mit Sicherheit erwiesen, dass die Uebertragung des Wurmes auf den Menschen direct durch die Eier geschieht; einen Zwischenwirth passirt Asc. lumbricoides also nicht, wie verschiedentlich angenommen worden war. Bereits im Jahre 1881 theilte Grassi die an seiner eigenen Person vorgenommenen Infectionsversuche mit. Er verschluckte gegen 100 Eier, die er mit etwas Koth einer Leiche entnommen und feucht aufbewahrt hatte. Diese Eier hatten die für sich charakteristische, höckerige, braune Hülle bewahrt. Nach einem Monat fand Grassi in seinem Koth Spulwurmeier. Da Grassi vor der Infection leider nicht mit Sicherheit festgestellt hatte, ob er zu dieser Zeit frei von Spulwürmern war, so konnten die von ihm vorgenommenen Versuche nicht als einwandsfrei gelten. Weitere Experimente wurden daher von Lutz angestellt, wobei sich ergab, dass die erwähnte, höckerige Hülle für die Eier von Wichtigkeit ist, indem sie dieselben vor der Einwirkung des Magensaftes schützt. Die Hülle wird vom Mageusaft nicht angegriffen und die Embryonen gelangen noch von der Eischale eingeschlossen in den Darm, wo sie die Hülle durchbohren. Lutz inficirte eine seit langen Jahren von Ascariden freie Person mit Eiern und konnte in ihr dadurch eine grössere Zahl von Asc. lumbricoides erzielen. Nicht weniger als 42 Spulwürmer wurden dieser Person beim Eingeben geeigneter Mittel abgetrieben, nachdem ungefähr einen Monat vorher und dann wiederholt Eier durch den Mund eingeführt worden waren.

Ebenfalls vollständig gelungene Versuche wurden später von Epstein angestellt. Drei von Spulwürmern freie Kinder wurden je mit einem linsengrossen Stück aus einer Kothkultur inficirt, welche zahlreiche Exemplare von Asc. lumbricoides enthielt. Die Erfolge waren die besten, indem bei allen dreien nach entsprechender Zeit die Spulwurmeier gefunden wurden. Bei zweien der Kinder konnte auch eine grosse Zahl von Würmern abgetrieben werden, was bei dem dritten aus äusseren Gründen nicht möglich war. Bei diesen Versuchen liess sich feststellen, dass die weiblichen Würmer in 10 bis 12 Wochen bis zu einer Länge von 20 bis 23 cm und die Männchen in derselben Zeit bis zu einer solchen von 13 bis 15 cm heranwachsen. Man hat also in dieser Zeit schon geschlechtsreife Würmer von ansehnlicher Grösse vor sich. (Biolog. Centralblatt. 1896, Bd. XVI, S. 839.) K.

Die Universität Cambridge hat den Professor der Mathemathik, Dr. Felix Klein, Göttingen, zum Ehrendoctor ernannt.

Prof. W. Ramsay ist zum Mitgliede der königl. böhmischen Akademie in Prag und der Akademie der Wissenschaften zu Turin ernannt worden.

Der Lehrer an der Chemieschule in Mülhausen, Dr. Beckenkamp, ist als Professor der Physik und Mineralogie nach Würzburg berufen.

Dr. Alexander P. Anderson ist zum Professor der Botanik a. d. Clemson College S. C. ernannt.

Prof. Th. Caruel in Florenz tritt in den Ruhestand.

In Lund ist der Professor der Geologie, Dr. Bernhard Lundgren, gestorben.

Astronomische Mittheilungen.

Der Monat April zeichnet sich vor den übrigen Monaten der ersten Jahreshälfte durch verhältnissmässig grossen Reichthum an Sternschnuppen aus. Namentlich ist es vom 17. bis 24. April der Schwarm der Lyriden, der ziemlich viele Meteore alljährlich liefert. Der Radiant liegt in $AR = 270^0$, $D = +35^0$. In diesem Jahre wird die Erscheinung dieses Schwarmes leider durch den Mond beeinträchtigt werden, der am 17. April voll beleuchtet ist. — Ein anderer Schwarm hat seinen Strahlungspunkt nördlich von β Aquarii, in $AR = 326^0$, $D = -2^0$; er tritt Ende April und Anfang Mai in Thätigkeit. Dieser Schwarm hat seinen Ursprung jedenfalls in der Lostrennung von Stoffmassen vom grossen Halleyschen Kometen. Dieser Komet wird in 13 Jahren wieder seine Sonnennähe erreichen. Es wäre deshalb interessant, den ihm entsprechenden Sternschnuppenschwarm von jetzt an regelmässig zu überwachen, um eine etwaige Verstärkung desselben, oder eine Zunahme der Zahl der Meteore nachweisen zu können. Allerdings verursacht die verschiedene Stärke der Abstossung an sich schon verschiedene Umlaufszeiten der nach der Trennung selbständige Bahnen beschreibenden Meteore. Dazu kommen dann die Störungen der Bewegung, welche von den grossen Planeten auf die freien Partikel ausgeübt werden. So werden bald die abgelösten Kometenstoffe gleichmässig über die ganze Bahn vertheilt sein. Immerhin können stellenweise Verdichtungen vorkommen, welche zu grösseren „Sternschnuppenregen“ Anlass geben können.

Es mag hierbei erwähnt sein, dass die Berechnung des grossen Halleyschen Kometen für die nächste Wiederkehr (1910) durch das von der „russischen astronomischen Gesellschaft in Petersburg“ errichtete Recheubureau ausgeführt wird. Ein Theil dieser Rechnungen ist bereits vollendet, nämlich die Berechnung der Bahnänderungen in der Zwischenzeit zwischen den letzten, sicher nachzuweisenden Erscheinungen. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XII. Jahrg. 3. April 1897. Nr. 14.

Einleitende Betrachtungen zu einer Physiologie des Stoffwechsels und Kraftwechsels in der Pflanze.

Von Prof. Dr. W. Pfeffer in Leipzig.

(Dekanats-Programm.)

1. Allgemeines. In stetigem Werden und Vergehen, in einem ununterbrochenen Kreislauf erhält sich das Leben auf unserer Erde. Denn die Dauer eines jeden Individuums ist zeitlich begrenzt und die Riesenbäume, welche auf Jahrtausende zurückblickeu, fallen endlich dem Tode und der Zerstörung ebenso gut anheim, wie ein winziger Pilz, der seinen Entwickelungsgang in wenigeu Tagen abschliesst. Durch Vermehrungsmittel aber wird fort und fort für Nachkommen gesorgt, die immer wieder die Eigenschafteu der Eltern wiederholen. In der Thatsache, dass aus dem Samen der Eiche sich immer nur eine Eiche, aus den Sporen eines Pilzes sich stets derselbe Pilz entwickelt, liegt der überzeugende Beweis, dass jeder Organismus in seiner lebendigen Substanz einen Complex von Eigenschaften mitbringt, durch den seine Gestaltung, seine Thätigkeit und seine Fähigkeit in erster Linie bestimmt wird.

Zu einer erfolgreichen Entfaltung der so geschaffenen und überkommenen Eigenschaften kommt es aber nur in Wechselwirkung mit der Aussenwelt, d. h. wenn eine Summe von äusseren Bedingungen in einem richtigen Ausmaass geboten ist. So stirbt ohue Zufuhr von Nahrung auch die Pflanze endlich den Hungertod und bekanntlich ist Lebensthätigkeit und Entwickelung nur bei Durchtränkung mit Wasser und innerhalb gewisser Temperaturgrenzen möglich. Natürlich müssen alle nothwendigen Bedingungeu in zureichender Weise zusammenwirken, denn wenn auch nur der Vorrath von Wasser oder wenn auch nur die Temperatur zu tief sinkt, wird unvermeidlich die Thätigkeit verlangsamt oder ganz unterdrückt, und jederzeit kann durch zu hohe Temperatur der Tod herbeigeführt werden.

Die einzelnen Arten aber stellen au die Aussenwelt nicht dieselben Ansprüche. Freilich ohne Nahrung, ohne zureichende Temperatur kann keine Pflanze leben, aber z. B. Licht, Calcium oder freien Sauerstoff haben wohl viele, aber nicht alle Pflanzen nöthig.

Ohne geeignete Nahrung ist in jedem Falle Leben undenkbar, und es ist eine der Aufgaben der Physiologie, darzulegen, in welcher Weise und mit welchen Mitteln die Pflanzen ihre Nährstoffe gewinneu und verwenden. So viel ist aber ohne weiteres klar, dass die Nährstoffe erst durch die Verarbeitung in dem aufbauenden und zertrümmerndeu Stoffwechsel des lebensthätigen Organismus ihre Bedeutung erhalten. Denn erst durch solchen Umsatz, der durch die Eigenschaften des Organismus bestimmt und gelenkt wird, werden die für den Aufbau nothwendigen Verbindungeu formirt und werden gleichzeitig die Betriebskräfte für den Aufbau, überhaupt für Wachsen und Bewegen, für innere und für äussere Leistungen geschaffen [1]).

Ohue solchen Betriebsstoffwechsel ist demgemäss Thätigkeit unmöglich und so lange die Pulse des Lebens schlagen, ist auch in deu ausgewachsenen Pflanzeu dieser zertrümmernde und auch regenerirende Umsatz unablässig thätig. Thatsächlich wird auch in der Pflanze, so gut wie im Thiere, eine ansehnliche Menge und oft der grössere Theil der erworbenen Nahrung für Erhaltung und Betrieb des Lebens geopfert und somit wird immer nur ein Theil der Nährstoffmenge für den Aufbau des Körpers verwendet.

Stoffwechsel und Lebensthätigkeit bedingen sich gegenseitig und durch den Umsatz wird also zugleich für die Continuität des Stoffwechsels gesorgt, so wie ja auch das lodernde Feuer durch Erhitzen des Holzes selbstthätig die Bedingungen für die Fortdauer des Brennens herstellt.

Dieses Zusammenwirkens und gegenseitigen Bedingtseins muss man sich auch bei der Unterscheidung vou Stoffwechsel und Kraftwechsel (Energiewechsel) bewusst sein. Denu factisch entspringt diese aus praktischen und didaktischen Rücksichten vorgenommene Unterscheidung nur daraus, dass unser Augenmerk das eine mal mehr auf die chemischen (molecnlaren) Umlagerungeu, das andere mal mehr auf die dynamischen Leistuugen gerichtet ist. In Wirklichkeit ist mit jeder chemischen Umlagerung ein Energiewechsel verkettet und mit jedem eindringenden Studium in Wachsthums- und Bewegungsvorgänge ist die Frage nach dem mitwirkenden Stoffwechsel verknüpft.

Diese und andere Beziehungen gelten für alle Lebewesen, auch für ein Bacterium, das uns lehrt, dass allen Bedingungen für gedeihliches Leben schon

[1]) Näheres Pfeffer, Energetik, 1892 (Rdsch. VIII, 41).

im kleinsten Raume einer winzigen Zelle und ohne eine äussere Gliederung des Körpers Genüge geleistet werden kanu.

Mit äusserer Gliederung nnd ebenso mit der Gewebedifferenzirung ist aher eine mehr oder weniger weitgeheude, functiouelle Arbeitstheilung verknüpft, und damit ist der Physiologie die Aufgabe gestellt, die Thätigkeiten und Fähigkeiten der einzelnen Organe und Zellen für sich und in ihrem Zusammenwirken zu studiren.

In dem Zusammenwirken sind dann oft an sich nicht lebendige Theile im Dienste des Lebens thätig. Abgestorbene Zellen, luftführende Gefässe und Intercellnlarräume, die in den Gewebeu höherer Pflanzen gewöhnlich zwischen lehenden Zellen gefunden werden, siud ja mit bestimmten Functionen vertraut, welche freilich im allgemeinen nur dazu dienen, lehendigen Zellen Functions- und Existenzhedingungen zu schaffen. Wasser und gelöste Nährstoffe werden u. a. auch in todten Elementarorganen translocirt, und luftführende Ränme vermitteln einen Gasaustausch, welcher dazu dient, bis in das Innere von Gewebemasseu den unentbehrlicben Sauerstoff in genügender Menge zu schaffen. Doch diese und andere Vorgäuge haben nur so lange physiologische Bedeutung, als uoch in Protoplasten anderer Zellen die Pulse des Lebens schlagen. Der Protoplasmakörper ist bekanntlich der lebeudige Elementarorganismus in der Zelle und damit in der Pflauze, mit dem Absterben jenes ist die Zelle, mit den Zellen ist die Pflanze todt.

Jeder Rückverfolg von Lebenserscheinungen führt unvermeidlich auf den Protoplasten, d. h. auf eiueu lebendigen Elementarorganismus, und es ist somit Aufgabe der Physiologie, das Walten und Schaffen in diesem Elementarorganismus aus den Eigenscbaften uud dem Zusammengreifen seiner Theile verständlich zu machen. Denn dem Weseu eines Organismus entsprechend besitzt der Protoplasmakörper einen complicirten Aufbau. Thatsächlich sind z. B. Zellkeru und Chlorophyllkörper distincte Organe von genereller und specieller functioneller Bedeutung, auch sind Vacuolen und Zellhaut zwar für sich nicht leheusfähige, aber vom Orgauismus gebaute uud im Dienste des Lebeus nutzbar gemachte Orgaue. Aher selhst wenn dem bewaffucten Auge eine directe Wahrnehmung von Organeu versagt bliebe, so müsste man doch einen Aufbau des Protoplasten aus distincten Elementen (Bioplasten) fordern, die, wenn sie im kleinen Raume unter die Grenze des Sichthareu sinken, doch deshalb nicht minder hedeutungsvoll sind. Denn anders als durch das Zusammenwirken verschiedenwerthiger Orgaue und Organelemente ist ein regulatorisches Lebensgetriebe ebenso wenig zu verstehen, wie der gesetzmässige Gang einer Uhr oder einer Spieldose, die, so lange die Betriehskräfte nicht erlöscheu, in bestimmter Reihenfolge und Wiederholung eine Harmonie von Tönen erklingen lässt.

Wie aber eine Uhr mit dem Einstampfen aufhört eine Uhr zu sein, ohgleich Qualität uud Quantität des Metalls unverändert hleiben, so ist auch mit dem Zerreibeu eines Schleimpilzes, eines jeden Protoplasten, das Leben und alles damit verkettete unwiederbringlich vernichtet, ohgleich in diesem Gemische nach Qualität uud Quantität dieselben Stoffe vereinigt siud wie zuvor. Alleiu schon diese Ueberlegung sagt unzweideutig aus, dass selbst die beste chemische Kenntniss der im Protoplasma vorkommenden Körper für sich allein ehensowenig zur Erklärung und zum Verständniss der vitalen Vorgänge ausreichen kann, wie die vollendetste chemische Kenntniss von Kohle und Eisen zum Verstäudniss einer Dampfmaschine und der mit dieser betriebenen Buchdruckerpresse.

Aber freilich hat die chemische Qualität im Organismus, in dieser uulösbaren Verkettung von Chemismus und Mechanismus, eine ungleich böhere Bedentung, als in einem gewöhnlicben Mechanismus. Deun in den Umsetzungen, die in Verkettung mit dem selbstregulatorisch gelenkten Betriehe sicb abspielen, sind chemische Qualitäten und Affinitäten unter allen Umständen von entscheidender Bedeutung. Somit sind die Fortschritte der Physiologie geradezu an die Erweiternng chemischer Kenntnisse gekettet, und es ist gar nicht abznsehen, welche eminente pbysiologische Bedeutung die völlige Aufhellung der Coustitutiou der Proteïnstoffe hahen wird, dieser Körper, die in hervorragender Weise an dem Aufbau des Protoplasten betheiligt siud. Ja, wir müssen die Möglichkeit zugeben, dass zum Charakter einer Species auch besondere Eiweissverbindungen gehören. Indess können wir solches nicht fordern, denn im Organismus kommt es uicht minder auf die Zusammenfügung der Bausteine an und Jedermaun weiss, dass aus derselhen Eisen- oder Messingmasse maunigfache uud ganz verschieden functiouirende Apparate und Maschinen construirt werden köuen.

Um überhaupt ein Geschehen als Function der erzeugeuden Bedingungen zu verstehen, hat im allgemeinen die physiologische, wie jede andere naturwissenschaftliche Forschung dahin zu streben, die mitwirkenden Theile und wenigstens gewisse Eigenschaften derselben zu bestimmen, sowie den Anstoss zur Action und die znr Ausfübrung nothwendige, mechanische Vermittelung aufzudecken. Je weiter rückwärts man uun eine Erscheinuug verfolgt, um so mehr erweitert sich der Kreis bewirkender und verketteter Ursachen, doch geuügt häufig ein Zurückfübren auf nächste oder nähere, noch eine weitere Zergliederuug zulassende Ursachen, um eine vorläufig befriedigende Erklärung eines Phänomens zu geben und eine bestimmte Basis für Folgerungen und fernere Forschungen zu gewinnen. Alle Naturwissenschaft vermag überhaupt uur auf Grund der durch Erfahrung hekannten Eigenschaften ahzulciten, was unter gegebenen Bedingungen mit Nothwendigkeit erfolgt, und weun der Physiologe auf empirische Qualitäten baut, welche Resultanteu aus verwickelten Componenten sind, so verfährt er doch hierhei uicht anders als der Physiker, dem häufig

eine in Factoren zerlegbare Grösse als Ausgangspunkt für eine Forschung dient, oder der Mathematiker, der die Folge aus Voraussetzungen zwingend darlegt, auch wenn er complexe Grössen in die Rechnung einführt.

Es entspricht also einer durchaus correcten Methodik, wenn Bewegungen aus dem Zusammenwirken von Geweben oder aus dem Antagonismus von Zellhaut und Turgorkraft erklärt werden, oder wenn das Factum der Contractilität, oder die Vereinigung von Eizelle und Samenfaden als Basis für weitere Studien benutzt wird.

Auf complexe Grössen, auf Eigenschaften (Entität der scholastischen Philosophie), die wir nicht weiter zergliedern wollen oder können, führt schliesslich das Streben nach letzten Zielen in jeder naturwissenschaftlichen Forschung. Auch Cohäsion, Elasticität, Schwere sind solche Eigenschaften, und dereinst dürfte es gelingen, die Atome und den mit denselben verknüpften Complex von Eigenschaften noch weiter zu zergliedern. Im Princip steht also die physiologische Forschung auf keinem anderen Boden als die übrigen Naturwissenschaften, wenn sie auch vielfach complexe Grössen als gegeben und vorläufig nicht weiter zerlegbar hinnehmen muss, also im allgemeinen die vitalen Vorgänge nicht so weit wie Chemie und Physik auf Atome und einfache energetische Factoren zurückzuführen vermag.

Es ist somit keine Besonderheit der Physiologie, dass sie die specifischen Eigenschaften des Organismus aus Structur und chemischer Zusammensetzung nicht zu erklären vermag. Denn so gewiss sich z. B. die Eigenschaften einer Verbindung mit Nothwendigkeit aus Qualität und Verkettung der aufbauenden Atome ergeben, so ist doch, selbst bei guter Bekanntschaft mit der Structur, die Chemie nicht im Stande, alle Eigenschaften im voraus zu construiren. Den letzten Grund der Dinge vermag Menschengeist so wenig wie die Unendlichkeit zu erfassen, und mit vollem Rechte konnte Newton sagen, dass der Mensch, der nach dem letzten Grund der Dinge sucht, damit zeigt, dass er nicht ein Mann der Wissenschaft ist.

Alles wahrnehmbare Geschehen entspringt aber in der Pflanze, wie ein jeder Vorgang in todten Massen aus einem Energiewechsel, aus Bewegung und Veränderung materieller Theile. Dabei fordert ferner die causale Verkettung, dass auch im Organismus alles Geschehen sich als nothwendige Folge aus den gegebenen Dispositionen ergiebt. Wie nun im Webstuhl durch progressiv veränderte Constellationen ein kunstvolles Muster im Gewebe zustande kommt, ist auch die gestaltende, überhaupt jede veränderte Thätigkeit des Organismus ein sicheres Zeichen für eine Verschiebung in den maassgebenden Constellationen, gleichviel, ob solche Veränderung selbstthätig oder unter dem Einfluss äusserer Eingriffe zustande kam. Wären in einer Pflanze Aufbau und Betriebsmittel, überhaupt alle Eigenschaften ebensogut bekannt, wie für einen Webstuhl oder eine Spieldose, so würden uns auch die Leistungen der Pflanze, in gleichem Sinne wie die eines Mechanismus als naturgemässe Folgen aus den gegebenen Bedingungen verständlich sein.

Derzeit müssen wir freilich zufrieden sein, wenn es gelingt, wenigstens einzelne Functionen des Gesammtgetriebes zureichend auf die bedingenden Factoren zurückzuführen. Doch in dem verschleierten Lebensgetriebe walten sicherlich keine anderen Kräfte und Gesetze, als in der übrigen Natur. Und sowie ein geschickter Handwerker mit demselben Handwerkszeug die mannigfachsten Kunstwerke herzustellen vermag, ist es auch begreiflich, dass bei der unzähligen Menge der möglichen Combinationen mit den allgemeinen Mitteln und Kräften der wunderbare Aufbau und Betrieb des lebendigen Organismus erreicht werden kann. Wie mannigfach und verwickelt aber die zum Ziele führenden Operationen sind, die mit einander, nach einander und neben einander sich abspielen, das ist bei ausschliesslicher Beachtung des Endresultats niemals zu entziffern.

Nichts drängt denn auch bei sachgemässem Erwägen zu der Annahme einer mystischen, nur in dem Organismus waltenden Lebenskraft, der mit der Erhaltung der Energie ohnehin die naturwissenschaftliche Berechtigung geraubt ist[1]). Will man aber unser Unvermögen, das Getriebe des Lebens zu durchschauen, als einen zureichenden Grund für die Forderung einer Lebenskraft zu Felde führen, so muss man auch dem Australneger die Berechtigung zugestehen, für die ihm gänzlich unverständliche Spieldose oder Uhr eine besondere, unbegreifliche Kraft zu fordern.

Ein intelligenter Mensch könnte sich aber sehr wohl zu vollem Causalverständniss der Spieldose oder der Uhr durcharbeiten, wenn ihm auch jede Möglichkeit genommen wäre, einen solchen Mechanismus selbst zu bauen oder irgend eine historische Kunde von der Erfindung und Vervollkommnung des Mechanismus zu erhalten. Dieses Beispiel mag daran erinnern, wie wir in unseren Forschungen den Organismen gegenüberstehen, die wir eben als historisch geworden, als gegeben hinnehmen müssen. Mögen wir also noch so eindringend die Vorgänge in einer Pflanze aus den von den Eltern überkommenen Dispositionen nach Ursache und Wirkung erklären, so ist damit natürlich noch nicht die Geschichte der Entstehung dieser Pflanzenart aufgehellt.

In ihren letzten Zielen und Fundamenten laufen alle Naturwissenschaften auf einheitlichem Boden zusammen, und wenn man dazu beachtet, dass die Eintheilung in einzelne Disciplinen nur eine Schöpfung menschlicher Anschauung und Abstraction ist, so erscheint es müssig, darüber zu streiten, ob die Physiologie oder etwa die Astronomie der Physik und Chemie coordinirt oder subordinirt sind. Thatsächlich hat jede dieser Disciplinen in gleichem Sinne

[1]) Ueber die Lebenskraft vgl. z. B. Lotze, Wagners Handwörterbuch der Physiologie 1842, Bd. 1; du Bois-Reymond, Reden 1887, Bd. 2, S. 1.

Anspruch auf Selbständigkeit, und speciell der Physiologie fällt als letztes Ziel die Aufgabe zu, die Bedeutung und Verwendung der im Weltall gebotenen, elementaren Mittel und Kräfte für den Bau nnd den Betrieb der lebendigen Organismen zu erforschen. Dieses dürfte aber das schwierigste und verwickeltste Problem sein, welches das gesammte Walten und Schaffen auf nnserem Plaueten stellt, und es ist selbstverständlich, dass ohne ein eingehendes Studium einfacher Verhältnisse, ohne die thatkräftige Unterstützuug von Seite der Chemie und Physik, ein erfolgreicbes Vordriugeu in das wunderbare Getriebe des lebendigen Organismus gar nicht möglich ist.

Wie aber die Pbysik und die Chemie eines früberen Jahrhuuderts von dem Telephon oder den Theerfarbstoffen uud den mannigfachen Verwenduugen dieser Apparate uud Stoffe keinerlei Ahuung hatte und haben konnte, so dürfen wir auch mit Sicherheit behaupten, dass der derzeitige Erfahrungskreis der Physik, der Chemie uud anderer Naturwissenschaften überhaupt nicht die Möglichkeit gewährt, die Gesammtheit aller Combinationen, Constellationen und Anwendungen zu überschauen und zu begreifen, deneu Kräfte und Stoffe im Organismus dienstbar gemacht sind. Ein Mensch, der mühsam soeben das Lesen erlernte, vermag ja ebensowenig vorauszusagen nnd zu begreifen, was durch die uneudlich mannigfaltige Combination von Buchstaben und Worten ausgedrückt werdeu kanu.

Bei der Nutzbarmachung der Erfabrungen auf anderen Gebieteu darf aber nicht vergessen werden, dass nur durch die Fragestellung an den Organismus selbst entschieden werden kann, ob eiu physiologischer Vorgang sich gerade so abspielt, wie es nach den derzeitigen physikalisch-chemischen Kenntuissen möglich erscheint. Denn auf Grund solcher Erfabrungen und uuter dem Drucke dieser scblecbthin das Geschehen im Organismus construireu, das gleicht der Logik jenes Landmannes, der beim Erblicken einer Locomotive sicher zu wissen glaubte, dass ein Pferd darin stecke. Uebrigens ist wohl bekanut, dass gleiche oder scheiubar gleiche Endresultate sehr oft auf verschiedenem Wege erreicht werdeu.

Uebrigens operirt die Physiologie mit denselben Methoden wie andere Naturwissenschafteu, nnd so sind denn anch vergleichende Studien an verschiedenen Pflanzen ganz unerlässlich, nm mit Erweiterung des Gesichtskreises zugleich den Schlüssel für allgemeine Gesetze zu finden. Durch die vergleichende Forschung wurde auch, zunächst in morphologischer Hinsicht, das einende Band um Pflanzen und Thiere geschlungen, und nur mangelhafte Induction hat lange Zeit die wichtige Erkenntniss verhindert, dass auch keine physiologische Schranke zwischen beiden Reichen besteht. Vielmehr gelten dieselben Priucipien nicht nur für die Leistungeu, sondern auch für den Stoffwechsel der Pflanzen und Thiere, und die Frage, in wie weit psychiscbe Regungen zuerkannt werdeu sollen, ist für die Pflanzen und für die uiedereu Thiere in gleichem Sinne zu beantworten [1]).

In dem Protoplasmaorganismus ruhen aber, wie schon betont, alle Fnndamente des Lebens, und auch die höchsten Thiere und Pflanzen treten uns iu der Eizelle als einzellige Wesen, als ein einzelner Protoplast entgegen. Mag in diesem Stadium die formelle Aehnlicbkeit noch so weitgehend sein, specifische Differenzen im Bau und überbaupt in den Dispositionen sind nnbedingt auch schon jetzt vorhandeu, sofern solche im Entwickelungsgang fernerhin zur Wahruehmuug kommen. Potentiell schlnmmert also iu den verschiedenen Species des Genus Protoplast die Fähigkeit zu aller besonderen Gestaltuug. Mit der fortscbreitenden Entwickelung uud Arbeitstheilung treten dann einzelne Functionen deutlicher hervor oder werden überhaupt erst mit der höhereu Differeuzirung ermöglicht. Jedenfalls siud aber mit der Anpassung an einen einzelnen Hauptzweck die dazu dienstbaren Vorgänge oft deutlicher und weniger getrübt durch das übrige Lebensgetriebo zu überschauen. Das Studium solcher specialisirter Processe ist deshalb von eminenter Bedeutung und ein sehr wichtiges Werkzeug für das Eiudringen in das Getriebe des Protoplasten. Für dieses Ziel ist aber uicht minder bedeutungsvoll, dass schon in den einzelligen Organismen Fähigkeiten und Thätigkeiteu iu einem specifisch sebr ungleicben Grade ausgebildet sind.

2. Aufgabe der Physiologie. Iu deu vorausgegangeneu Betrachtungen sind bereits die Ziele der Physiologie gekennzeichnet. Diese laufen im allgemeinen darauf hinaus, die Lebenserscheinungen als solche zu studiren, sie auf die näheren und ferneren Ursacben zurückzuführen uud in ihrer Bedeutuug für den Organismus kenneu zu lernen.

Mit jedem Geschehen und Gestalten ist natürlich ein physiologisches Problem verknüpft. Doch ist die physiologische Einsicht in gar manche in morphologischer Hiusicht bekannte Erscheinungen zur Zeit so lückenhaft und gering, dass an eine wirklich physiologische Behandluug uicbt gedacht werden kann. Aber auch nicht alle Vorgänge, in welche die physiologische Forscbung bis zu einem gewissen Grade vorzudringen vermochte, können Berücksichtigung finden, weun nur die allgemeinen Kenntnisse über Stoffwechsel und Kraftwechsel, über Ernährung und Arbeitsleistungen der Pflanzen bebandelt werden sollen.

Eine solche allgemeine Physiologie hat insbesondere nach dem Zusammenbang und nach dem wesentlicben in der Manuigfaltigkeit der Erscbeinungen zu suchen und so zugleich uach Gewinnung der Fundamente zu streben, die wiederum zur Orientirung in der Mannigfaltigkeit unentbehrlicb sind. Wie z. B. die allgemeine Physik die Eigenschaften des Dampfes oder der Elektricität, aber nicbt alle die überaus mannigfachen Leistungen zu schildern hat, die mit

[1]) Vgl. Pfeffer, Die Reizbarkeit der Pflanzen 1893, S. 20 (Rdsch. VIII, 533, 545).

jenen in der Natur oder in der Hand des Menschen erreichbar sind, so soll und kann es auch nicht Aufgabe der allgemeinen Physiologie sein, die Eigenheiten einzelner Pflanzen und Pflanzengruppen ausführlich zu schildern. Solches zu thun ist und bleibt Aufgabe monographischer Bearbeitungeu, und wir würden unseren Zweck verfehlen, wenn wir z. B. auf die Einzelheiten im Stoffwechsel nnd Kraftwechsel der Bacterien eingingen oder speciell die Entwickelnngsmechanik beleuchteten, die, soweit sie physiologisch ist, auch ihre Fundamente in der allgemeiuen Physiologie findet. Das gilt ebenso für die Sexualvorgänge. Und da wir zunächst mit den derzeit gegebenen Pflanzen uns beschäftigen, so dürfen wir uns auch versagen, auf die Frage nach der Entstehung und der erblichen Erhaltung der Arten einzugeheu.

Solchen Zielen und Zwecken entsprechend können auch nicht die Lebensverhältnisse der Pflanzen in Wechselwirkung und im Kampfe mit dem in der Natur gebotenen, variablen Complex von Bedingungen geschildert werdeu. Um, wie nöthig, die Bedentung der einzelnen Factoren beurtheilen zu leruen, muss der experimentirende Forscher zunächst unter Bedingungen arbeiten, die er besser zu beherrschen vermag, als die immer wechselnden Constellationen im Freien. Aus den engen Räumen des Laboratoriums wird es den wahren Forscher aber immer wieder in das Freie, zu unserer grossen und unerschöpflichen Lehrmeisterin treiben, um zu prüfen, wie weit an der Hand der gewonnenen Erfahrungen ein Verständniss des grossartigen und wechselvollen Waltens und Schaffens in der Natur möglich ist.

Die Gesammtheit derartiger Betrachtungen, welche die Lebensökonomie der Pflanze, die Beziehungen und Anpassnngen im Verhältniss zur todten und lebendigen Umgebung zum Ziele haben, kaun man als Haushaltslehre, als Oekologie zusammenfassen. Solche Beziehungen vermögen wir auch dann zu überblicken, weun unser Angenmerk nur anf Ziele und Zwecke gerichtet, und wenn die Causalität des Geschehens und Werdens nnbekannt ist oder vernachlässigt wird. Mit solcher Vernachlässigung drängt sich mehr und mehr in den Vordergrund eine teleologische Betrachtung, die in ihrer Weise voll gerechtfertigt ist, und die dem, welcher an ihrer Hand die Welt der Erscheinungeu durchmustert, eine Fülle von Eigenheiten anfdeckt und in reichem Maasse neue Fragen stellt. Nur darf nie vergessen werden, dass Zwecke und Zweckideen erst auf Grund der realisirten Vorgänge im Geiste des ausserhalb stehenden Beobachters geschaffen werden und nicht die Ursachen des Geschehens und Gestaltens sind und sein können. In allen Fällen verbleibt also der Physiologie die Aufgabe, die causale Verkettung desjenigen Waltens und Schaffens aufzudecken, das unter den gegebenen Dispositionen und Verhältnissen zu dem beobachteten Endziele führt [1]).

[1]) Vgl. über diese Fragen Lotze, Mikrokosmos, Bd. 1; Lange, Geschichte d. Materialismus. 2. Aufl. 1873, Bd. 1, S. 13; Wundt, System d. Philosophie 1889, S. 318.

Zweckentsprechend aber muss solches Walten nnd Schaffen sein, denn so gut wie der auf das Wasser angewiesene Fisch nicht auf dem Lande leben kann, vermag eine Pflanze nur da zu gedeihen, wo ihr die gebotenen Verhältnisse gestatten, sich zu entwickeln und zu behaupten. Und wie immer im Laufe der Bildungsgeschichte unserer Erde die derzeitigen Arten in ihrer zweckentsprechenden Gestaltnng nnd Einrichtung ihren Ursprung geuommeu haben, so viel ist klar, dass nnr Zweckmässiges sich erhalten konnte und Unzweckmässiges vergehen musste. Iu der That wnrde auch schon im Alterthume dieser einfache und durchschlagende Gedanke in voller Klarheit von Empedokles ausgesprochen [1]).

3. Das Wesen der Reizvorgänge. [In diesem Abschnitt werden Wesen und Bedeutnng der Reizvorgänge behandelt, welche eingehend iu dem Rdsch. VIII, 533, 545 wiedergegebeneu Vortrage des Verf. in der Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Nürnberg erörtert siud. Red.]

(Fortsetzung folgt.)

Ed. Pickering: Eine neue Serie von Wasserstofflinien in Sternspectren. (Harv. Observ. Circular. 1896, Nr. 12 u. 16.)

Sterne mit ungewöhnlichen Spectren sind neuerdings wieder auf den photographischen Anfnahmen der Harvard-Sternwarte entdeckt worden. Besonders merkwürdig und keinem anderen Spectrnm ähulich ist das des Sterns ζ Puppis (Argo). Das continuirliche Spectrum ist von drei Liniensystemen durchzogen. Zunächst finden sich die Wasserstofflinien und die Fraunhofersche Linie *K* und zwar als dunkle Absorptionslinien, wie bei den Sternen der Klasse Ia. Sodann sind zwei helle Linieu oder Bänder vorhanden, deren Wellenlängen 465,2 und 469,8 $\mu\mu$ betragen, die also nahe übereinstimmen mit charakteristischen Bändern in den Spectren von Pickerings fünftem Typus. Endlich existirt noch eine Reihe von Linien, deren Wellenlängen unter sich in ähnlicher Beziehung stehen, wie die Wellenlängen der Wasserstofflinien. Erst war Herr Pickering der Meinung, dass die neuen Linien einem uns unbekannten chemischen Elemente angehören. Nachträglich wurde aber ein höchst merkwürdiger Zusammeuhang mit den Wasserstofflinien entdeckt. Die Welleulängen der letzteren lassen sich bekanntlich nach Balmer sehr nahe durch eine Formel darstellen, die auf Rowlands System bezogen folgendermaassen lautet:

$$W.L. = 364{,}61 \cdot \frac{n^2}{n^2 - 16}\ \mu\mu.$$

Hier sind für n die geraden Zahlen 6, 8, 10 u. s. w. zu nehmen. Wenn man nnn aber für n die ungeraden Zahlen 5, 7, 9 n. s. w. einführt, dann erhält man die Wellenlängen der neuen Linien bei ζ Puppis. Auch bei dem Stern 29 Canis majoris scheint diese Linienreihe zu existiren; da dieser Stern nnr 4,8. Gr. ist (ζ Puppis = 2,5. Gr.), so siud auf den Photo-

[1]) Lange, Geschichte des Materialismus. 2. Aufl. 1873, Bd. I, S. 23.

grammen nur die drei hellsten Linien messbar. In folgendeu Tabellen sind die herechneten und beobachteten Wellenlängen der neuen Linien und des Wasserstoffs angegeben (in $\mu\mu$).

Neue Linien.

n	Rechn.	Beobachtung		$B.-R.$	
		ζ Pupp.	29 Can.	ζ	29
5	1012,81	—	—	—	—
7	541,39	—	—	—	—
9	454,36	—	—	—	—
11	420,17	420,04	420,11	— 0,13	— 0,06
13	402,74	402,68	402,54	— 0,06	— 0,20
15	392,52	392,47	—	— 0,05	—
17	385,98	385,86	—	— 0,12	—
19	381,52	381,59	—	+ 0,07	—
21	378,34	378,34	—	0,00	—

Wasserstofflinien.

n	Bezeichn.	Rechn.	Beob.	$B.-R.$
4	—	∞	—	—
6	$H\alpha$	656,30	656,30	0,00
8	$H\beta$	486,15	486,15	0,00
10	$H\gamma$	434,06	434,07	+ 0,01
12	$H\delta$	410,19	410,18	— 0,01
14	$H\varepsilon$	397,02	397,02	0,00
16	$H\zeta$	388,92	388,91	— 0,01
18	$H\eta$	383,55	383,55	0,00
20	$H\vartheta$	379,80	379,80	+ 0,01

Die hier gegebenen Wellenlängen der neuen Linien beruhen auf den Wasserstofflinien; sie siud aus letztereu auf graphischem Wege durch Interpolation abgeleitet. Nun ist aber der Zwischenraum zwischeu $H\beta$ und $H\gamma$ so gross, dass diese Art der Interpolation verhältnissmässig geringe Genauigkeit liefert. Immerhin kann von den vier, in diesem Spectralgebiete liegenden Linien 447,2, 454,4, 463,3 und 468,8, die zweite als ideutisch mit der berechneten Linie 454,36 betrachtet werden. Die erste Linie ist zweifellos die Heliumliuie 447,17 $\mu\mu$. Die beiden anderen Linien erscheinen hell und fallen mit den Hauptlinien in den Spectren des sogenannten V. Typns zusammen. Diese vier Linien finden sich auch hei dem Stern 29 Canis majoris.

Iu den Spectren etlicher Sterne des V. Typus treten mehrere der neuen und der Wasserstofflinien als helle Liuien auf, so hei dem Sterne Nr. 1311 der „Harvard Photometry“ die Linieu, welche $n = 8, 9, 10, 11, 12, 13$ und 14 in obigen Tabellen entsprechen. Bei γ Velorum sind diese nämlichen Linien zum theil hell, znm theil dunkel. Die $n = 7$ entsprechende Linie ist eine der auffallendsten Linien im nichtphotographischen Theil des Spectrums vom V. Typus. Sie hat nach Campbells Messungen die Wellenlänge 541,24 $\mu\mu$, die nahe übereinstimmt mit dem berechneten Werthe 541,93. Anch die Linie 454,0 wird von Campbell erwähut.

Es ergiebt sich aus Vorstehendem die Schlussfolgerung, dass auf dem Sterne ζ Puppis und auf anderen Sternen, namentlich solchen vom V. Typus, der Wasserstoff unter Bediugungen des Druckes und der Temperatur existirt, die uns vorläufig unbekannt sind, uud dass er, und uicht etwa eiu neues Element die Ursache der neuen Linienserie des Spectrums ist.

A. Berberich.

P. Zeeman: Ueher den Einfluss des Magnetismus auf die Natnr des von einer Snhstanz emittirten Lichtes. (Communications from the Laboratory of Physics at the University of Leiden. Nr. 33.)

Vor einigen Jahren mit Versuchen über das Kerrsche Phänomen (die Drehung der Polarisationsebene des Lichtes bei der Reflexion von magnetisirten Flächen) beschäftigt, kam Herr Zeeman auf den Gedanken, zu untersuchen, ob das Licht einer Flamme unter der Einwirkung des Magnetismus vielleicht irgend eine Aenderung zeigen würde. Er analysirte spectroskopisch das Licht einer mit Natrium gefärbten Flamme, die zwischen den Polen eines Ruhmkorffschen Elektromagnets stand; das Resultat war aber ein negatives. Eine später aufgefundene Notiz in Maxwells Skizze vom Leben Faradays, in welcher herichtet wird, dass der grosse englische Experimentator denselben Versuch, wenn auch gleichfalls mit negativem Erfolge ansgeführt hatte, veranlasste Herru Zeemann, die Frage mit den vervollkommneten Methoden der neueren Spectroskopie wieder aufzunehmen, nnd die uun erzielten Ergehuisse sollen hier mitgetheilt werden.

Der benutzte Ruhmkorffsche Elektromagnet mittlerer Grösse wurde durch einen von Accumulatoren gelieferten Strom erregt, der gewöhnlich 27 Amp. betrug und bis auf 35 Amp. gesteigert werden konnte. Das Licht der verwendeten Lichtquelle wurde mit einem Rowlandschen Gitter nntersucht, dessen Radius 10 Fuss betrng und das 14 438 Linien pro Zoll enthielt. Das erste Spectrum wurde verwendet und durch eiu Mikrometer mit seukrechtem Fadenkrenz beobachtet. Zwischen den parabolischen Polen des Elektromagnets stand der mittlere Theil der Flamme eines Bunsenbrenners, in welcher ein mit Kochsalz imprägnirtes Stück Asbest sich befand, so dass die beiden D-Linien schmal und scharf sichtbar waren.

Wenn nun der Elektromagnet erregt wurde, so erschienen die beiden D-Linieu deutlich verbreitert; wurde der maguetisirende Strom nnterhrochen, so zeigten die Liuien ihr ursprüngliches Anssehen. Das Auftreten und Verschwinden der Verhreiterung erfolgte gleichzeitig mit dem Herstellen und Unterbrechen des Stromes. Dieses Experiment konnte beliebig oft wiederholt werden. Wurde statt der Flamme des Bunsenhrenuers eine Leuchtgas-Sauerstoffflamme benntzt, so war der Erfolg der gleiche und die D-Linien verbreiterten sich um das Drei- bis Vierfache ihrer ursprünglichen Breite. Mit der rothen Lithiumlinie, welche vom Lithiumcarbonat erhalteu wurde, wurde eine ähuliche Erscheinung erzielt.

Die hier heohachtete Verbreiterung der Spectrallinien des glühenden Dampfes konute iu den beschriehenen Versuchen veranlasst sein durch eine Steigerung der Dichte nnd der Temperatur der strahlendeu Suhstanz, die durch die Einwirkung des Magnetismns auf die Gestalt der Flamme hervorgerufen seiu konnte. Um sich von dieser Möglich-

keit frei zu machen, hat Herr Zeeman den Versuch in folgender Weise angestellt. Eine innen und aussen glasirte Porcellanröhre von 15 cm Länge und 18 mm innerem Durchmesser wurde zwischen die Pole mit ihrer Axe senkrecht zu der die Pole verbindenden Linie gebracht, mit Glasplatten verschlossen und an den Enden durch strömendes Wasser kühl gehalten, während die Mitte dnrch einen Bunsenbrenner auf eine Strecke von 8 cm glühend gemacht wurde. Das Licht einer Bogenlampe, die sich in genügender Entfernung vom Elektromagnet befand, wurde durch die Röhre hindurchgeschickt, in welcher ein Stück Natrium verdampft wurde, und die *D*-Linien im Absorptionsspectrnm beobachtet; sie waren im grössten Theil ihrer Länge scharf und nur am Ende dicker, wo das Spectrum der unteren, dichteren Dämpfe beobachtet wurde. Sofort nach dem Schliessen des Stromes wnrden die Linien breiter und anscheinend schwärzer, und wenn der Strom unterbrochen wurde, erlangten sie ihre frühere Schärfe. Der Versuch konnte mehrere male wiederholt werden, bis alles Natrium aus der Röhre verschwunden war.

Da das Verschwinden des Natriums durch chemische Einwirkung des Metalls auf die Glasur veranlasst war, wurden zu den ferneren Versuchen unglasirte Röhren benutzt, und um gleichzeitig Dichteverschiedenheiten des Dampfes und dadnrch hedingte Convectionsströme zu vermeiden, wurden engere Röhren von 10 mm Durchmesser und zum Erhitzen eine Löthrohrflamme benutzt, durch welche im ganzen Querschnitt eine gleichmässige Temperatur hergestellt war; ausserdem wurde die Röhre stetig um ihre Axe rotirt. Die Absorptionslinien waren nun von oben bis unten gleichmässig breit und die Beohachtungen konnten lange fortgesetzt werden. Wurde nun der Elektromagnet erregt, so verbreiterten sich die Linien ihrer ganzen Länge nach. Hier war die Möglichkeit, dass Temperaturunterschiede und Strömungen im Dampfe die Ursache der Verbreiternng seien, ausgeschlossen. Vielmehr war es sehr wahrscheinlich, dass die Absorptions- und somit auch die Emissions-Linien des glühenden Dampfes durch die Wirkung des Magnetismus verbreitert werden.

Herr Zeeman wollte auch den Einfluss des Magnetismus anf das Spectrum eines festen Körpers untersuchen nnd wählte hierzu Erbiumoxyd, welches nach den Beobachtnngen von Bunsen und Bahr die bemerkenswerthe Eigenschaft besitzt, heim Glühen eiu Spectrum mit hellen Linien zu geben. Bei der Dispersion des Apparates waren aher die Ränder der Linien zu undeutlich, um für den beahsichtigten Zweck verwendet werden zu können.

Aus den Vorstellnngen, die Herr Zeeman sich über die Natur der Kräfte gehildet, welche im magnetischen Felde auf die Atome wirken, schien zu folgen, dass ein Bandenspectrum unter der Einwirkung äusserer magnetischer Kräfte die Erscheinung, die heim Linienspectrum gefunden war, nicht gehen werde. Ein Versnch mit einer an heiden Enden durch Glasplatten verschlossenen Glasröhre zwischen den Polen eines Ruhmkorffschen Elektromagnets, in welcher Jod durch eine kleine Flamme verdampft wurde, führte zu einem dem entsprechenden Resultat. Wurde durch die violetten Dämpfe das Licht einer Bogenlampe geschickt, so gab es bei der herrschenden niedrigen Temperatur ein Bandenspectrum, in dessen Banden man eine sehr grosse Zahl feiner Linien sah. Wenn der magnetisireudo Strom geschlossen wurde, beobachtete man im Gegeusatze zu dem, was die Versuche mit Natriumdampf gelehrt, keine Aenderung der dunklen Linien. Da in der Röhre mit Joddampf Convectionsströme in dorselben Weise vorkommeu müssten wie in der mit Natriumdampf erfüllten, in der Jodröhre aber die Verbreiterung der Linien durch den Magnetismus, die man in der Natriumröhre gesehen, nicht eintrat, so war erwiesen, dass Convectionsströme die Ursache der Verbreiterung nicht sein konnten.

Obwohl die zur Verfügung stehenden Mittel nicht ausreichten zu genauen Messuugen, so giebt Herr Zeeman doch wenigstens eine annähernde Schätznng der magnetischen Aenderung der Schwingungsperiode. Aus der Verbreiterung der Natrinmlinien nach beiden Seiten (etwa $^1/_{40}$ des Abstandes der beiden Linien) und aus der Intensität des Magnetfeldes (etwa 10^4) folgt eine positive und negative magnetische Aendernng von $^1/_{40000}$ der Periode.

Eine Erklärung dieser magnetischen Aenderung der Periode fiudet Herr Zeeman in der Lorentzschen Theorie der elektrischen Erscheinungen. Nach dieser Theorie befinden sich in allen Körpern kleine, elektrisch geladene Massentheilchen und beruhen alle elektrischen Erscheinungen auf der Lagerung und Bewegung dieser „Ioneu“, deren Vibrationen die Lichtschwingungen sind. [Vergl. hierzu auch die Abhandlung des Herrn Richarz über die elektrischen und magnetischen Kräfte der Atome, Rdsch. IX, 273.] Bewegen sich diese Ionen in einem magnetischen Felde, so erfahren sie mechanische, beschleunigende und verzögernde Kräfte, welche die beohachtete Aenderung der Periode erklären können. Herr Lorentz, dem Verf. diese Idee mittheilte, gab ihm sofort an, wie sich nach dieser Theorie die Bewegung eines Ions in einem magnetischen Felde berechnen lasse, und machte weiter die Bemerkung, dass, falls die Erklärung richtig wäre, die Ränder der magnetisch verbreiterten Spectralliuien circular polarisirt sein müssen, wenn man in der Richtung der Kraftliuien in die Flamme sieht. Aus der Grösse der Verbreiterung würde sich dann auch das Verhältniss der Ladung e znr Masse m eines Lichtschwingungen ausgebenden Ions berechnen lassen.

Dieser Schlnss des Herrn Lorentz über die Polarisation der magnetisch verbreiterten Linie ist durch den Versuch voll hestätigt worden. Vorher gieht der Verf. die Bewegungsgleichungen eines schwingenden Ions, das sich in eiuem gleichmässigen Magnetfelde hewegt, und zeigt, wie sich aus ihnen die Schlussfolgerung von Lorentz ahleitet. Die experimentelle Bestätigung der theoretischen Be-

trachtungen lieferte folgender Versuch: Der Elektromagnet hatto durchbohrte Pole und war so aufgestellt, dass die Axen der Löcher mit dem Centrum des Gitters in einer graden Linie lagen. Die Natriumlinien wurden durch ein Mikrometer mit verticalem Fadenkreuz beobachtet; zwischen dem Gitter uud dem Ocular befaud sich eine Viertelwellenlängenplatte und ein Nicol, die so aufgestellt waren, dass recbts circularpolarisirtes Licht ausgelöscht wurde. Da nun nach der Theorie die magnetisch verbreiterte Linio an dem einen Rande rechts, am andereu Rande links polarisirt sein musste, so musste nach einer Drehung des Analysators um 90^0 das vorher ausgelöschte Licht nun durchgelassen werden und vice versa. Oder, wenn zuerst der rechte Rand der Linie im Apparate sichtbar ist, dann macht eine Umkehrung der Stromrichtung den linken Rand sichtbar. Das Fadenkreuz des Oculars wurde auf die helle Linie eingestellt, und bei der Umkebrung des Stromes entfernte sich in der That die sichtbare Linie. Dieses Experiment konnte beliebig oft wiederholt werden. — Wurde bei unveränderter Stelluug der $\lambda/4$-Platte der Analysator rings herum gedreht, so erschien die verbreiterte Linie während einer Umdrehnng zweimal breit und zweimal schmal.

Der Elektromagnet wurde nuu 90^0 in horizontaler Ebene gedreht, so dass die Kraftliuien nun senkrecht standen zu der Linie, welche deu Spalt der Lichtquelle mit dem Gitter verbindet. Die Ränder der verbreiterten Linie erschieuen nun liuear polarisirt, soweit dies der vorliegende Apparat zu beobachten gestattete, die Polarisationsebeue lag nun, wie dies die Theorie erfordert, senkrecht zur Spectrallinie; die zn den Kraftlinien senkrechten, kreisförmigen Bahnen der Ionen wurden also uun vom Rande aus gesehen.

Aus der gemessenen Verbreiternng der Linien lässt sich, wie erwähnt, das Verhältniss e/m ableiten; dasselbe scheint von der Ordnung 10^7 zu sein.

Die letzt beschriebeneu Versuche können als Beweis dafür aufgefasst werden, dass die Lichtschwingungeu veranlasst werden durch die Bewegung vou Ionen, wie sie Loreutz in seiner Theorie der Elektricität [und Richarz] aufgestellt haben. Die weitere Untersuchung der hier beschriebenen Erscheinung ist daher von grossem Interesse. Besonders wichtig erscheint es, die Bewegung der Iouen verschiedener Substanzen zu untersnchen, unter wechselnden Bedingungen der Temperatur und des Drnckes und bei wechselnden Intensitäten der Magnetisirung. Die weitere Untersuchung wird auch zu entscheiden haben, in wieweit die starken magnetischen Kräfte, welche nach der Ansicht Einzelner an der Oberfläche der Sonue vorhanden sind, ihr Spectrum beeinflussen.

G. B. Grassi: Die Fortpflanznng und Metamorphose des gemeinen Aals (Anguilla vulgaris). (Proc. Roy. Soc. London. 1896, Vol. LX, p. 260.)

Bis in die neneste Zeit hinein war die Entwickelungs- und Fortpflanzungsgeschichte des Aales noch in mauchen Punkteu völlig duukel. Hatte auch Syrski vor etwas mebr als 20 Jahren durch den Nachweis der männlichen Geschlechtsorgane gezeigt, dass in unseren süssen Gewässern Aale beiderlei Geschlechts vorkommen, so fehlte uns docb jede Kenntniss der Vorgänge, welche zwischen der Einwanderung der geschlechtsreifeu Thiere ins Meer uud dem Aufsteigen der „Montée“ in die Flüsse liegen, nnd weder die Befruchtung der Aale, noch deren Eier und ihre Entwickelung sind bisher direct beobachtet wordeu, da die Befruchtung und die erste Entwickelung sich aller Wahrscheinlichkeit nach in grossen Meerestiefen vollziehen.

Die vorliegeude Publication des Herrn Grassi, der in Kürze eine ausführlichere Darstellung an anderer Stelle folgen soll, füllt nun eineu weseutlichen Theil dieser Lücke in unserer Kenntniss von der Entwickelung des Aales aus, und wenn auch seine Beobachtungsreihe noch nicht völlig geschlossen erscheint, so stimmen doch seine Schlüsse so gut mit dem überein, was wir von anderen Verwandten des Aals, den Muränen und Congerinen, wissen, dass wir dieselben wobl als hinlänglich gestützt ansehen können.

Eine eigenthümliche Gruppe kleiuer Fische vou wenigeu Ceutimetern Länge, die sich durch glashelles Aussehen sowie durch ihr grossentheils knorpeliges Skelet, den Mangel an Rippen, eine sebr wenig entwickelte, oft kanm wahrnehmbare Schwimmblase und das völlige Fehlen der Geschlechtsorgane auszeichuen und ausserdem allein von allen Wirbelthieren — mit Ausnahme von Amphioxus — weisses Blut besitzeu, ist seit langer Zeit unter dem Namen der Leptocephaliden bekanut. Die genannten Merkmale, insbesondere der Mangel entwickelter Geschlecbtsorgane, legte die Vermuthnng nahe, dass man es hier mit Larven zu thun habe, und Gill erklärte dieselben bereits vor längerer Zeit für Larvenstadien verschiedener Muraeniden. Verf. hat nun nicht nnr eine ganze Auzahl von Species der Gattungen Leptocephalus, Helmichthys, Hyoprorus und Tilnrns als Larven verschiedener Muraeniden- und Congeridenspecies erkannt, sondern aucb die Entwickelung der Aale aus den als Leptocepbalus brevirostris beschriebenen Larven mindestens sehr wahrscheinlich gemacbt. Während die Leptocephalen im freien Meere oft lange Zeit hindurch nicht gefangen werdeu, da sie in einer Tiefe von mehr als 500 Faden heimisch sind, erwies sich der Verdauungskanal von Ortbagoriscus mola als ergiebige Fuudgrube für diese Fischchen. Die eigenthümlichen Strömungsverhältnisse im Golf von Messiua führen nuu an dieser Stelle neben anderen Tiefseebewohnern auch den Orthagoriscus häufig au die Oberfläche, und so stand dem Verf. ein reiches Material für die Beobachtung des Leptocephalus zur Verfügung.

Leptocephalus brevirostris gleicht den jungen, in die Flussmündungen einwandernden Aalen in der Forn des Mundes uud der Schwanzflosse, er misst 60 bis 77 mm, besitzt ein aus wenig Zähncheu be-

stehendes Larvengebiss, und die Zahl seiner Myomeren, sowie der oberen und unteren Wirbelbogen des Schwanztheiles und der hinteren Spinalganglien lässt die Entwickelung von 114 bis 115 Wirbeln vermuthen, wie sie der Aal besitzt. Das Blut entbehrt der rothen Blutkörperchen, besitzt jedoch Blutplättchen, welche denen der niederen Wirbeltiere gleichen. Auch die Zahl der Kiemenstrahlen, das Verhalten der Schleimkanäle, der Mangel der Pylorusblindsäcke und die Form des Magens sprechen für einen Zusammenhang mit den jungen Aalen, und unter der — allerdings noch nicht direct durch Beobachtung bestätigten — Voraussetzung, dass der weitere Verlauf der Entwickelung derjenigen anderer Muraeniden entspricht (Reduction von Pancreas und Leber, Zurücktreten des Urskelets, Complication der Muskulatur, Wachsthum des Cerebellum, Ersatz der Larvenzähne durch das definitive Gebiss), würde die Entwickelung dieser Leptocephalen zu jungen Aalen leicht verständlich sein.

Ist es nun dem Verf. bisher nicht gelungen, diese Entwickelung direct zu verfolgen, so wurde doch die Entwickelung etwas weiter vorgeschrittener Stadien zu jungen Aalen direct im Aquarium beobachtet. Die im Jahre 1892 gefangenen Thiere maassen 8 cm, ihre Entwickelung dauerte einen Monat, während dessen sie keine Nahrung aufnahmen und an Grösse abnahmen. Ein weiter vorgeschrittenes Entwickelungsstadium, welches in der Körperform der bisherigen Gattung Helmichthys entsprechen würde, und durch schwache Färbung des Blutes und der Galle und beginnende Pigmentirung längs des Centralnervensystems von dem vorher besprochenen sich unterscheidet, gehört noch ausschliesslich dem Meere an, wo es im Winter angetroffen wird. Der Darm enthält keine Nahrung, die kleinen Zähne, welche an Stelle des Larvengebisses getreten sind, sind gering an Zahl. Die nächste, zur Beobachtung gelangte Form findet sich in den Flussmündungen. Ihre Umwandlung in junge Aale, welche äusserlich namentlich durch stärkere Pigmentirung von ihnen sich unterscheiden, erfolgt gleichfalls unter Abnahme der Grösse bei mangelnder Nahrungsaufnahme.

Verf. hält nach alledem den Beweis für hinlänglich erbracht, dass Leptocephalus brevirostris die Larvenform des Aales sei. Dem Einwand, dass diese Larvenform ausserhalb des Mittelmeeres bisher noch nicht gefunden sei, hält er die Thatsache entgegen, dass man bisher überhaupt junge Aale von weniger als 5 cm Länge nirgends gefunden habe, und dass Leptocephalus in grossen Tiefen lebe, und sein Fang bei Messina nur durch die oben angegebenen, günstigen Verhältnisse erleichtert wurde.

Schliesslich erwähnt Verf., dass bei Messina auch nicht selten erwachsene Aale beiderlei Geschlechts gefangen wurden, die sich durch silberfarbige Pigmentirung, schwarze Färbung der Brustflossen und des Kiemendeckelrandes und sehr grosse, oft nahezu kreisförmige Augen auszeichnen. Dieselben besitzen stark entwickelte Geschlechtsorgane und kommen offenbar aus grösseren Meerestiefen, wo sie sich zum Zweck der Paarung bezw. Eierablage aufgehalten haben. Die Färbung entspricht ungefähr der von Peterseu als Hochzeitskleid beschriebenen; die Vergrösserung der Augen hält Verf. für eine Folge des Lebens in der Tiefsee, und führt gleichzeitig an, dass auch in den zur Zeit nicht mehr benutzten, altrömischen Kloaken Aale mit sehr grossen Augen vorkommen. Es liege daher kein Grund vor, die grossäugigen Aale etwa als besondere Species abzutrennen.

Es bleibt nunmehr abzuwarten, ob die Schlussfolgerungen des Verf. durch das Auffinden von Leptocephalus brevicornis auch in den nordischen Meeren bestätigt werden. Auch hier dürfte vielleicht die Untersuchung des Mageninhaltes grösserer, aus der Tiefe kommender Raubfische zum Ziele führen. Anhangsweise sei übrigens hier erwähnt, dass in letzter Zeit wieder von verschiedenen Seiten die Möglichkeit der Fortpflanzung der Aale in süssem Wasser behauptet wird. Imhof berichtete vor kurzem (Biol. Centralbl. XVI, S. 431) über junge Aale aus dem Cauma-See in Graubündten, in welchen vor einer Reihe von Jahren Aale eingesetzt wurden, und im Anschluss an diese Mittheilung tritt auch Knauthe (ebenda XVI, 847) unter Hinweis auf verschiedene Beobachtungen in märkischen Seen für die gelegentliche Fortpflanzung des Aales im süssen Wasser ein. R. v. Hanstein.

W. Boller: Das Südlicht. (Beiträge zur Geophysik. 1896, Bd. III, S. 56.)

Bis zum heutigen Tage ist die Ursache der eigenartigen Erscheinung, welche man mit dem Namen Polarlicht bezeichnet, noch nicht genügend klargelegt. Immer und immer wieder suchte man sie zu enträthseln durch das Studium des Nordlichtes, also desjenigen Theiles dieser Erscheinung, welcher im nördlichen Polargebiete auftritt. Dem in dem antarktischen Polargebiete sichtbaren Südlichte wandte man in demselben Maasse weniger Aufmerksamkeit zu, in welchem dieses Polargebiet überhaupt weniger den Forschertrieb anreizte als das nördliche. Auch das südliche Gebiet aber scheint nun mehr und mehr zu seinem Rechte kommen zu sollen; und so tritt, angeregt durch Gerland, der Verf. mit seiner Arbeit über das Südlicht zur rechten Stunde auf den Plan. Das, was er hier giebt, ist der erste Theil einer Reihe von Untersuchungen über dieses merkwürdige Lichtphänomen. Wer würde wohl vermuthen, dass der Verf. es vermocht hat, über diese scheinbar doch so vernachlässigte Hälfte des Phänomens nicht weniger denn 1100 Nachrichten über mehr als 600 verschiedene Südlichter zusammenzubringen. Eine graphische Darstellung der in den verschiedenen Jahren beobachteten Zahlen der Südlichter ergiebt, wie ja von vornherein zu erwarten war, dass auch bei dem Südlicht, genau wie bei dem Nordlicht, das maximale Auftreten an eine 10- bis 11jährige Periode geknüpft ist. Das lässt sich schon jetzt mit Sicherheit erkennen, obgleich die Beobachtungen bisher sehr lückenhafte gewesen sind. Mittels einer Karte, auf welcher diese Beobachtungen nach ihrer Häufigkeit eingetragen sind, erläutert der Verf. dann die geographische Verbreitung des Südlichtes.

Man denke sich diese Karte, deren Mittelpunkt der Südpol bildet. Auf der östlichen Hälfte ragen Australien

und die Südspitze von Afrika, auf der westlichen die Südspitze von Südamerika in das Gebiet der Karte hinein. Mit rother Farbe sind die Orte bezeichnet, an welchen Südlichter beobachtet wurden. Da zeigt sich sofort, dass wesentlich auf der östlichen Hälfte rothe Punkte und Schraffirungen eingetragen sind. Das heisst also: Die östliche Halbkugel der Erde ist hinsichtlich der Entwickelung des Südlichtes in derselben Weise bevorzugt, wie die westliche für die des Nordlichtes. Den Vorrang haben Südafrika, Südaustralien mit Neu-Seeland, sowie der zwischen beiden Continenten sich ausdehnende südliche Theil des Indischen Oceans; diese tragen auf der Karte die zahlreichen rothen Punkte und Striche. Dagegen das Gebiet zwischen Afrika und Südamerika, der Atlantische Ocean, zeigt sie nicht. Auch in Südamerika scheint der östliche Theil des Continentes frei von dieser Erscheinung zu sein. Die Grenze für ihr Auftreten bilden hier die Cordilleren und deren Fortsetzung nach Feuerland, denn nur westlich derselben hat man das Südlicht beobachtet und ebenso südlich bei Cap Horn.

In diesen soeben genanuten Gebieten liegen nun die zahlreicheren Südlichtentwickelungen innerhalb eines Gürtels, der vom magnetischen Südpol etwa 38° entfernt ist. Jedoch so, dass südlich des Polarkreises in diesem Gürtel das Licht nur ausnahmsweise beobachtet wurde. Nur nördlich desselben zeigt es sich also häufig; und zwar lassen sich hier, ausserhalb des Polarkreises, zwei Gürtel stärkerer Entwickelung erkennen, die beide ihre Centren natürlich auf der östlichen Halbkugel haben. Die Ursache dieser ungleichmässigen Vertheilung muss in der Lage des magnetischen Südpoles, bezw. in der Lage des Eudpunktes der maguetischen Axe der Erde gesucht werden. Aber auch locale Einflüsse machen sich wohl geltend. Schon Wrangel vermuthete, dass durch das Gefrieren des Eismeeres die Bildung von Nordlichtern begünstigt werde, während umgekehrt mit Abschmelzen des Eises eiue Abnahme derselbeu Hand in Hand gehe. Auch andere haben diesen Gedanken verfolgt und zu bekräftigen gesucht. Offenbar gilt gleiches auch vom Südlicht. Der Verf. weist jedenfalls für die Eutwickelung des letzteren zwei Maxima nach: im März ein grösseres, im October ein kleiuercs. Das Hauptminimum liegt im Juni, das secundäre im November. Diese jährliche Periode des Südlichtes stimmt fast geuau mit der für das Nordlicht bekannten überein.

Ueber die Höhe des Südlichtes liegen nur wenige Beobachtungen vor. Die Literatur über Südlichter und ein Verzeichuiss der vom Verf. bisher gesammelten Nachrichten über solche schliesst diesen ersten Theil.

Branco.

C. Decharme: Versuche über die Tonhöhe transversal schwingender, eingeschnittener, durchbohrter oder conischer Stäbe. (Annales de Chimie et de Physique. 1896, Ser. 7, T. IX, p. 551.)

Während die Gesetze für die transversalen Schwingungen cylindrischer Stäbe längst hekannt sind, fehlte es an einer systematischen Untersuchung eingeschnittener, durchbohrter oder conisch geformter Stäbe; die Resultate einer dieshezüglichen Untersuchung des Herrn Decharme sollen im nachstehenden kurz mitgetheilt werden.

Die Versuche wurdeu mit cylindrischen Stäben aus Gussstahl gemacht, die aus einem und demselben Stück geschnitteu waren; alle wareu 24 cm lang und 12 mm dick. Sie wurden mit ihren Schwingungsknoten auf die Kanten zweier Korkprismen gelegt und in der Mitte mit einem Korkhammer angeschlagen; die Höhe des Tones wurde durch Vergleichung mit einem gut gestimmten Piano festgestellt, was bis auf $1/4$ oder $1/6$ Ton genau ausgeführt werden konnte. Alle Stäbe gabeu ursprünglich einen Ton vou der Schwingungszahl 2069,2 (ut_6).

In einer ersten Versuchsreihe wurden Einschnitte von gleicher Breite, aber verschiedeuer Tiefe senkrecht zur Axe des Stabes gemacht (die Breite war 8 cm, dic Tiefe variirte zwischen 1, 2 oder 3 mm, so dass der Durchmesser an der Stelle bezw. 10 mm, 8 mm oder 6 mm wurde); eiu solcher Einschnitt wurde eutweder in der Mitte des Stabes oder an heiden Enden gemacht. Der Einschnitt in der Mitte machtc den Ton tiefer, die Einschnitte an den Enden erhöhten den Ton, uud zwar um so mehr, je tiefer der Einschnitt war. Da die Schwingungszahl eines cylindrischen Stabes im hestimmten Verhältniss zum Durchmesser steht, verglich Verf. die Töne seiner eingeschnittenen Stähe mit deneu von Vollstähen gleicher Länge, deren Durchmesser wie der der Versuchsstähe an der eiugeschnitteneu Stelle 10, 8, 6 mm war; hierbei zeigte sich, dass der volle Stab höhere Töne gieht, als der mit Eiuschnitteu in der Mitte, und tiefere, als der mit Einschnitten au den Euden. Man kann durch kleinere bezw. grössere Durchmesser oder durch entsprechende Längenänderung Stäbe erhalten, welche gleiche Töne, wie die eingeschnittenen gehen.

In einer zweiten Versuchsreihe hatten sämmtliche Einschnitte gleiche Tiefe (3 mm), während ihre Breite von 0 bis 24 cm variirte; man ging auch hier wieder entweder von der Mitte oder von beideu Enden des Stabes aus. Hierhei zeigte sich, dass die Höhe der Töue sich änderte nach der Lage der Einschnitte; wenn diese an oder in der Nähe der Schwingungsbäuche lagen, waren die Aenderungen bedeutend, während sie in der Nähe der Knoten nur weuig Aenderungen hervorbrachteu. Der erste Einschnitt in der Mitte von nur 2 cm Breite vertiefte den Ton um 1 Octave, genau so, wie wenn der ganze Stab seinen Durchmesser von 12 mm auf 6 mm verminderte; wenn der Einschnitt sich dann den Knoten näherte, wenn seine Breite 16 bis 20 cm geworden, blieh der Tou constaut; wurde der Einschnitt noch breiter, so wurde der Ton noch ein wenig höher. Lagen die Einschnitte an den heiden Eudeu, so wurdc der Tou höher, wenn sie 1, 2, 3 und 4 cm breit waren; wurden sie noch breiter, so vertiefte sich der Ton schnell und blieb, bis sie eine Breite vou 20 cm erreicht hatten, stationär; daun stieg er schnell, wenn die Einschnitte die Enden erreichten. Verf. bestimmte noch die Einflüsse der Einschuitte in der Mitte und an den Enden zusammen, verglich damit die Dicken und Längen voller Stäbe, die die gleichen Töne geben, uud zeigte, dass es möglich ist, eiuem Stabe durch eutsprechende Einschnitte jeden beliebigeu Ton zwischen den Grenzen dreier Octaven zu gehen.

Eine dritte Versuchsreihe wurde mit Stäben vou 18 mm Durchmesser mit Einschnitten vou stets gleicher, jetzt doppelt so grosser Tiefe (6 mm) und wechselnder Breite gemacht; die Resultate waren den vorher genannten entsprechend. In einer vierten Versuchsreihe wurden die Einschnitte uur an einer Hälftc der Stäbe hergestellt, anstatt auf beiden Seiten. Wenn die Einschnitte von der Mitte sich nach einer Seite ausdehnten, vertiefte sich der Ton fast ebenso stark, wie wenn sie sich nach beideu Enden erstreckten, aber wenn die Einschnitte sich von einer Seite nach der Mitte hin ausdehnten, statt von beideu Seiten her, so war die grösste Höhe, die der Ton erreichte, bedeutend geringer. — Ein gesetzmässiger Ausdruck liess sich für die gefundenen Erscheinungen nicht aufstellen.

Lässt mau einen Stab mit elliptischem Querschnitt Transversalschwingungen ausführen, so erhält man zwei verschiedene Töne, je nachdem die grosse Axe horizontal oder senkrecht steht; im letzteren Falle ist der Ton stets höher als im ersteren. So gab ein 24 cm langer Stah, dessen grosser Durchmesser 14,5 mm, dessen kleiner 7 mm betrug, mit horizontaler, grosser Axe 1953 Schwingungen, und mit senkrechter 2069,2.

Zwei Stäbe von 24 cm Länge und 12 mm Durch-

messer wurden ganz durchbohrt mit zur Axe senkrechten Löchern, die 6,5 mm im Durchmesser hatten und 2 mm von einander abstanden; an dem einen Stabe wurden die Löcher zu je zweien von der Mitte nach den Enden hin fortschreitend, an dem zweiten von den Enden nach der Mitte zu gebohrt. Von einem durchbohrten Stab erhält man zwei verschiedene Töne, je nachdem die Löcher senkrecht oder horizontal stehen; im ersten Falle ändert sich der Ton mit der Zahl der Löcher, im zweiten bleibt er unverändert, welches auch die Zahl der Löcher sein mag. Die Versuche ergaben, dass die medianen, senkrechten Löcher eine mit der Anzahl der Löcher anfangs schnell, dann langsamer zunehmende Vertiefung herbeiführten, bis die Zahl 24 erreicht war, dann wurde der Ton etwas höher. Die Löcher an den Enden erzeugten eine geringe Erhöhung des Tons bis zu 4 Löchern, dann vertiefte sich der Ton erst sehr langsam, dann schneller.

Zwei Stäbe wurden sodann so abgedreht, dass sie einen Doppelkegel bildeten; an dem einen lagen die kleinen Grundflächen zusammen in der Mitte, an dem zweiten fielen die grossen Flächen in der Mitte zusammen. Der erste gab mit fortschreitender Verdünnung immer tiefere Töne, der letztere immer höhere. Ein anderer Stab wurde so abgedreht, dass er aus drei Kegeln bestand, zwei kleine Grundflächen stiessen in der Mitte zusammen, die dritte lag an dem einen Ende. Dieser Stab gab immer tiefere Töne, je kleiner der Durchmesser an der verdünnten Stelle war.

Endlich hat Verf. noch eine Reihe anderer Versuche gemacht, die keine wesentlich abweichenden Resultate ergaben. So machte er verschieden tiefe und verschieden breite Längeneinschnitte; solche Stäbe verhielten sich wie quer eingeschnittene. Sägeneinschnitte längs der Axe an jedem Ende erzeugten dieselben Wirkungen, wie Löcher, und Löcher in axialer Richtung an den Enden hatten eine geringe Erhöhung des Tones zur Folge.

Neben dem theoretischen Interesse dieser Versuche, das Verf. hauptsächlich darin erblickt, dass man nach den Versuchen der zweiten Reihe von einem Stabe bestimmter Dimension verschiedene Töne (höhere oder tiefere als der ursprüngliche) erhalten kann durch mehr oder minder tiefe und breite Einschnitte in der Mitte oder an den Enden, haben sie noch einen anderen Werth. Sie ermöglichen ein Verständniss für die Verschiedenheit der Töne, die man von dem „Lithophon“ erhalten kann, einer Reihe natürlicher, unregelmässig gestalteter Kieselsteine, die, bei nur wenig abweichendem Gewicht, angeschlagen, eine vollständige Tonleiter geben und als musikalisches Instrument wie eine Holzharmonika (Xylophon) oder Glasharmonika verwendet werden können. In der That ergab eine aufmerksamere Prüfung, dass die Kiesel, welche die tiefen Töne gaben, in der Mitte dünner waren als an den Enden, während die für die höheren Töne in der Mitte dicker waren als an den Enden.

A. Naccari: Directe Messungen des osmotischen Druckes. (Rendiconti della R. Accademia dei Lincei. 1897, Ser. 5, Vol. VI (1), p. 32.)

Für directe Messungen des osmotischen Druckes benutzte Herr Naccari ein Osmometer, das sich eng an das von Pfeffer verwendete anschloss. Die porösen Gefässe hatten 6,5 cm Höhe und 2,3 cm inneren Durchmesser; jedes wurde einige Tage in einer Lösung von Kalihydrat, dann in reinem Wasser stehen gelassen, hierauf wurde es einige Zeit in verdünnter Salzsäure und schliesslich wieder in Wasser gebracht. Nach dem Trocknen und Erwärmen über einer Bunsenflamme wurde mittels Siegellack der untere Theil eines Glascylinders am Gefässe befestigt, dessen oberer Theil in ein Rohrstück auslief, in dem eine kurze, spitz ausgezogene Glasröhre mit Siegellack angeschmolzen war. Am Ende eines nach unten gekrümmten mit dem Cylinder verbundenen Rohres wurde mit Siegellack ein dünnes Glasrohr angebracht und am unteren Ende desselben ein Rohrstück von demselben Durchmesser wie das obere. Das poröse Gefäss wurde in eine 3 proc. Lösung von Kupfersulfat getaucht, nach Zuschmelzen der ausgezogenen Röhre durch das Seitenrohr evacuirt, so dass die Lösung durch die poröse Wand in das Gefäss drang und die Wände vollständig tränkte; nachdem ein Theil eingedrungen war, wurde die Spitze wieder abgebrochen; das Osmometer entleerte sich, wurde mit Wasser ausgewaschen und etwa $^1/_4$ Stunde an der Luft gelassen. Dann wurde das Ende des Seitenrohres in eine 3 proc. Lösung von Ferrocyankalium gebracht und durch die Spitze des ausgezogenen Röhrchens eingesaugt. Sodann tauchte man das poröse Gefäss in Wasser und verband das Ende der Seitenröhre mit einem Gummischlauch und verticaler Glasröhre, in welche Quecksilber so weit eingefüllt wurde, dass sein Niveau in dem dünnen Abschnitt der Seitenröhre lag. Das Einfüllen der zu untersuchenden Flüssigkeiten erfolgte durch Heben und Senken des Quecksilbers im beweglichen Manometer. Die im Innern des porösen Gefässes gebildete Haut wurde auf ihre Widerstandsfähigkeit geprüft und zunächst mit ihrer Hülfe der osmotische Druck einer 1 proc. Zuckerlösung bestimmt.

Bei den mit diesen Apparaten ausgeführten Messungen wurden die ersten Versuche mit 4 promille Glucose-Lösung ausgeführt, deren theoretischer osmotischer Druck = 37,6 cm bei 0^0 ist; gefunden wurde 37,6 cm. Salicin wurde in 4- und 6 prom. Lösung untersucht; für die erstere beträgt der berechnete Werth 23,7, gefunden wurde 23,6, für die zweite berechnet 35,6, gefunden 35,8. Mannit in einer Lösung von 4 prom. gab im Durchschnitt dreier Versuchsreihen 37,1, der berechnete Werth war 37,3 cm. Antipyrin in 4 prom. Lösung mit dem berechneten osmotischen Druck von 36,1 gab einen wirklichen Druck von im Mittel 37,3. Zur Erklärung dieser bedeutenden Abweichung wurde auf die etwaige Anwesenheit von Verunreinigungen durch Bestimmung des Gefrierpunktes untersucht; hierbei wurde aber der normale Werth erhalten.

Viele weitere Versuche mit anderen Substanzen waren fast sämmtlich erfolglos. So namentlich gab Citronensäure zu niedrige Werthe, wahrscheinlich weil sie die Membranen zerstörte, denn sie konnten später nicht mehr zur Osmose des Zuckers dienen. Dasselbe war mit anderen Stoffen der Fall. Unter denen, welche die Membranen nicht zerstörten, eigneten sich am besten zu diesen Messungen die mit hohem Molecular-gewicht; die anderen gingen zu leicht durch die Membran hindurch. Interessant war ein Versuch mit einer Glycerinlösung, welche 1,591 Theile in 800 Theilen der Lösung enthielt und deren osmotischer Druck zu 36,7 berechnet war; sie wurde gleichzeitig in vier Osmometer gebracht, die für Zucker geprüft waren; aber nur eins gab den theoretischen Werth, die drei anderen gaben 24, 23 und 16 cm; offenbar war nur die erste Membran für Glycerin undurchgängig, während alle vier es für Zucker waren. Das gleiche Ergebniss erhielt Herr Naccari mit einer anderen Glycerinlösung und fünf anderen Osmometern; auch von diesen gab nur eins den theoretischen Werth, die anderen aber so niedrige, dass die Membranen zweifellos für Glycerin nicht undurchgängig waren. Wir sehen also, dass Membranen in gleicher Weise für eine Zuckerlösung halbdurchgängig sein, und für andere Stoffe verschiedene Grade der Durchlässigkeit besitzen können; davon hängt es ab, ob sie für Messungen des osmotischen Druckes geeignet sind, oder nicht. — Auch für Phenol wurden nur mit einem Osmometer gute Resultate erzielt.

Berthelot: Untersuchungen über das Helium. (Compt. rend. 1897, T. CXXIV, p. 113.)

Eine Sendung Helium, welche Herr Berthelot von Herrn Ramsay erhalten, hat er zu einigen Versuchen

verwendet, deren Ziel war, die Bedingungen aufzusuchen, unter denen das neue Gas Verbindungen eingehen kann. Wie beim Argon (Rdsch. X, 204, 399) konnte beim Helium eine Verbindung mit den Elementen der Kohlenwasserstoffe und mit denen des Schwefelkohleustoffs unter der Einwirkung des elektrischen Effluviums und bei Anwesenheit von Quecksilber nachgewiesen werden. Das Verfahren war genau dasselbe wie bei den Versuchen mit Argon, und die Beobachtungen wurden stets gleichzeitig mit entsprechenden an Stickstoff und Argon ausgeführt, wodurch die Ergebnisse entschiedener hervorgetreten sind.

Wurden die Gase über Quecksilber der Wirkung des Effluviums ausgesetzt, so änderte sich das Volumen nicht, selbst wenn der Versuch Stunden lang fortgesetzt wurde; ebenso wenig zeigte sich Fluorescenz oder ein besonderes Leuchten; eine Verbindung der Gase mit Quecksilber unter der Einwirkung des Effluviums wurde also nicht beobachtet.

War hingegen Benzol in der Versuchsröhre anwesend, so wurde der Stickstoff unter der Einwirkung des Effluviums schnell absorbirt und war nach einigen Stunden ganz verschwunden, ohne dass eine bei Tageslicht sichtbare Fluorescenz sich zeigte. — Das Argon wurde unter gleichen Versuchsbedingungen nur sehr langsam absorbirt, und die Absorption hörte auf, nachdem 0,15 des anfänglichen Gases verschwunden war, es hatte sich also nach etwa 10 bis 12 Stunden ein Gleichgewicht hergestellt, das nicht überschritten werden konnte. Ferner entwickelte sich nach etwa 10 Stunden eine schöne, grüne Fluorescenz, deren Spectralanalyse die Linien des Argons, der Kohlenwasserstoffe und des Quecksilbers gab. Herr Berthelot schloss hieraus, dass sich eine Verbindung des Argons mit den Elementen des Kohlenwasserstoffs und Quecksilbers gebildet habe, und findet diesen Schluss bekräftigt durch die Thatsache, dass, wenn man das Effluvium unterbricht und den Apparat ruhig stehen lässt, die Fluorescenz sofort wieder erscheint, wenn man von neuem das Effluvium einwirken lässt, während bei Beginn des Versuches dieses viele Stunden einwirken musste, bevor eine Lichterscheinung auftrat. Auch vernichtete der geringste Zutritt von Luft die Erscheinung und man musste dann das Effluvium wieder Stunden lang wirken lassen, bevor Licht sich zeigte.

Ganz gleiches Verhalten wie das Argon bot das Helium dar. Mit Benzol über Quecksilber dem Effluvium ausgesetzt, begann nach 11 Stunden ein charakteristisches, orangefarbiges Licht sich zu entwickeln, nachdem das Volum des Gases sich um etwa 8 Proc. vermindert hatte. Bei weiterer Einwirkung des Effluviums wurde das Leuchten immer stärker, blieb aber stets schwächer als das des Argons. Die Spectralanalyse gab eine grosse Anzahl von Linien, unter denen die hauptsächlichsten waren: die Heliumlinien 587,5, 516, 500, die Quecksilberlinie 546 und eine Kohlenwasserstoffbande bei 426. Nach 17 Stunden waren 13,7 Proc. Helium absorbirt und nach 39 Stunden nur 16 Proc. Herr Berthelot schliesst aus dem gleichen Verhalten des Heliums und Argons, dass auch ersteres eine Verbindung eingegangen war.

Die Versuche mit Schwefelkohlenstoff anstelle des Benzols ergaben, dass der Stickstoff schnell absorbirt wurde. Ebenso wurde das Argon absorbirt, aber viel langsamer, und das Helium gab wiederum das gleiche Resultat wie Argon. Lichterscheinungen, die bei Tageslicht sichtbar wären, traten aber nicht auf. Die Absorptionen waren bei beiden Gasen ungefähr gleich; nach 182 Stunden hatte das Effluvium eine Absorption von 55,5 Proc. Helium und nach 175 St. eine Absorption von 54 Proc. Argon bewirkt. Eine weitere Fortsetzung des Versuches mit Helium bis zur Gesammtdauer von 210 Stunden hatte die Absorption bis auf 68,4 Proc. gesteigert, ohne dass die Schnelligkeit der Absorption sich vermindert hatte. Wurde die Flüssigkeit aus dem Effluviumapparat, mit sorgfältigster Vermeidung von Luftzutritt, abgegossen und in einem anderen Gefäss auf dunkle Rothgluth erwärmt, so entwickelte sich Gas, welches, nachdem man verschiedene Kohlenstoffverbindungen entfernt, das wiedergewonnene Helium war, das mit Benzol die oben beschriebenen charakteristischen Reactionen gab. Auch das rückständige, nicht absorbirt gewesene Gas gab mit Benzol das gleiche Verhalten wie das ursprüngliche Gas und wie das aus der Verbindung mit dem Schwefelkohlenstoff wiedergewonnene.

M. Blanckenhorn: Theorie der Bewegungen des Bodens. (Zeitschr. d. deutsch. geolog. Gesellsch. 1896, Bd. XLVIII, S. 382 u. 421.)

Die Kugel, welche einmal ins Rollen gekommen ist, läuft gar leicht weiter, als beabsichtigt war. Der Kugel gleicht, so scheint es wenigstens, jetzt das Schicksal der Forschungen über die Ausdehnung der Gletscher in diluvialer Zeit. Mit Mühe wurde anfangs die Erkenntniss erkämpft, dass nicht nur die Alpen ihr Inlandeis, sondern dass auch niedrigere Mittelgebirge Europas wenigstens ihre Gletscher gehabt haben. Aber der Lawine gleich haben sich, in neueren Arbeiten, die diluvialen Gletscher weiter und weiter bergab erstreckt, bis in die ebenen Gelände hinein. Während früher ein scharfer Unterschied gemacht wurde zwischen glacialen und pseudoglacialen Erscheinungen, verwischt sich jetzt dieser Unterschied mehr und mehr. Was man früher als pseudoglacial betrachtete, das sehen Viele jetzt als echt glacial, mithin als sicheren Beweis für einstige Vergletscherung der betreffenden Gegend an. Wenn man früher an Bergabhängen Umbiegungen der Schichtenköpfe und herabgestürzte Gesteinsmassen, den sogenannten Gehängeschutt, durchaus nicht als durch Gletscherwirkung hervorgerufen ansah, so geschieht das jetzt von Vielen. Gegen diese Auffassung kämpft der Verf., wie das schon Fuchs, Thomson, Kerr und Lorié gethan haben, in sehr beachtenswerther Weise an.

Brauco.

C. Tanret: Wirkung des Ammoniumnitrats auf Aspergillus niger. (Compt. rend. 1896, T. CXXIII, p. 948.)

Wenn man Sporen des Schimmelpilzes Aspergillus niger auf das von Raulin hergestellte Nährmedium aussäet, so keimen sie an der freien Luft und bei 30° bis 35° in weniger als 24 Stunden. Das entstehende Mycel breitet sich zuerst wie ein leichter Schleier aus, der sich rasch verdichtet; dann erheben sich dicht gedrängte Conidienträger auf der Oberfläche, welche schwarze Sporen oder Conidien abschnüren, und am vierten Tage ist der reife Aspergillus niger braunschwarz geworden.

Ganz anders verläuft die Vegetation, wie Herr Tanret beobachtet hat, wenn man den Gehalt der Raulinschen Flüssigkeit an Ammonnitrat verdoppelt oder verdreifacht. Alsdann erzeugen bei 30° bis 40° die Sporen des Aspergillus nur ein Mycel, welches nicht oder nur schwer fructificirt, wenn man alle 24 Stunden die von den Pilzen theilweise erschöpfte Flüssigkeit durch neue ersetzt. Dieses Mycel, welches keine Conidienträger bildet, bleibt weisslich und sprosst weiter, bis es die Gefässe, in denen man es kultivirt, völlig erfüllt; wenn man es alsdann in andere, grössere überträgt, kann man es dort einen Monat lang kultiviren, ohne dass es zur Sporenbildung kommt.

Beträgt die Temperatur nur 20° bis 22°, so verhindert das Ammonnitrat selbst in vierfacher Menge nicht die Fruchtbildung des Aspergillus; es verlangsamt sie nur, und im Gegensatz zu dem, was man auf normaler Raulinscher Flüssigkeit beobachtet, fährt der Pilz noch während der Sporenbildung lange fort zu wachsen.

Während der Aspergillus in der oben geschilderten Weise bloss als Mycel wächst, treten auch merkwürdige chemische Vorgänge auf: es erscheint nämlich freie

Salpetersäure in der Kulturflüssigkeit, und in dem Gewebe des Pilzes bildet sich Stärke.

Es ist eine bekannte Thatsache, dass, wenn mau Aspergillus iu der gewöhnlichen Weise kultivirt, man sehr oft Oxalsäure in der Kulturflüssigkeit fiudet. Nun fehlt aber diese Säure gauz in der Kulturflüssigkeit des Pilzes, den man zur dauernden Vegetation als Mycel gezwungen hat. Giesst man aber Pariser Violet hiuzu, so sieht man das Reagens blau werden; nach Zufügung von etwas Alkali wird es wieder violet, während die Flüssigkeit uoch Lackmus röthet, was die gleichzeitige Anwesenheit eiuer Mineralsäure und einer organischen Säure im freien Zustaude als möglich erscheiuen lässt. Herr Tauret fand, dass die letztere Citronsäure, die erstere Salpetersäure sei. Bei Gegenwart eines Ueberschusses von Ammounitrat verbraucht der Pilz theilweise das Ammoniak des Salzes und setzt so die Säure in Freiheit. In 100 cm^3 Kulturflüssigkeit konnten bis 0,40 g Salpetersäure nachgewiesen werden.

Was die Stärkebilduug betrifft, so enthielt der Pilz davon 3 Proc., wenn er hei 30° his 40° auf einer Nitrat im Ueherschuss enthaltenden Flüssigkeit mit Glucose oder Levulose kultivirt wurde, 4 Proc., wenn Isodulcit, 2,78 Proc., weuu Arabinose, 1,3 Proc., wenn Mannit in der Lösung war. Die Stärke entsteht ebenso gut in der Dunkelheit wie im Licht.

Diese Stärke tritt aher uicht in Form von Körnern auf, wie bei den höhereu Pflanzen. Die Jodreaction lässt nicht blaue Körner in deu Mycelschläuchen erkenneu, sonderu diese erscheiuen hellhlau gefärbt, mit einer tieferen Färbung an deu Stellen, wo sie sich erweiteru und sich verzweigen. Die Stärke impräguirt also nur das Gewebe, uud sie findet sich darin iu unlöslichem Zustande, denn der gut gewaschene Aspergillus verliert nichts davou in kaltem Wasser. Nach Isolirung der Stärke konnte Verf. ihre chemische Uebereiustimmung mit der gewöhnlichen Stärke feststellen. Da dieser Stoff iu den Pilzen uur selten gefunden wordeu ist, so ist diese Feststellung recht iuteressant. F. M.

Literarisches.

R. Semon: Zoologische Forschungsreiseu in Australien und dem malayischen Archipel. V. Band: Systematik, Thiergeographie, Anatomie wirbelloser Thiere. 3. Lieferung (des ganzen Werkes Lieferung 8). Mit 10 lithographischen Tafeln und 4 Abbildungen im Text. (Jena 1896, G. Fischer.)

Das vorliegeude 3. Heft des 5. Bandes, welcher der Systematik und Thiergeographie, sowie der Bearheitung der wirbellosen Thiere gewidmet ist, enthält folgende Arheiten:

1. L. Döderlein: Bericht über die von Herrn Prof. Semon bei Amboina und Thursday Islaud gesammelten Ophiuroidea. Die Auzahl der an den beiden Orten gesammelten Schlangensterne heläuft sich auf 35, darunter nicht weniger als 8 Arten, welche Verf. als neue Arteu heschreihen musste. Sie gehören den Gattungen Amphiura, Ophiocnida, Ophiotriton (nov. gen.), Astrophyton und Euryale mit je einer, und der Gattung Ophiotrix mit 3 Arten au. Diese grosse Anzahl neuer Arten ist um so auffallender, als gerade das Gebiet, aus welchem sie kommen, in neuerer Zeit auf Echinodermen ziemlich eingeheud durchsucht worden ist. (Von der Challenger-Expedition, von der Alert-Expedition, von Brock, Bedot und Pictet.) Bemerkenswerth ist, dass nur von 5 Arten mehr als je 3 Exemplare gesammelt wurden, während nicht weniger als 19 Arten nur in je einem einzigen Exemplar vorliegen. Man mag daraus schliessen, wic sehr vom Zufall abhängig die Zusammensetzung selbst grösserer Sammlungen von Ophiuriden von einer gegebenen Oertlichkeit sein wird, wenn nicht planmässig speciell auf diese Thierformen gefahndet wird. Die Lebensweise der Ophiuren weist uämlich eiue grosse Mauuigfaltigkeit auf; viele führeu ein ganz verstecktes Dasein und werden meist nur ganz zufällig erbeutet; sie mögeu eine sehr weite Verhreitung haben, sind aber oft nur au ganz vereinzelten Puukteu einmal zur Beobachtuug gekommen. Andere, uud das sind vielfach grössere, oft auffalleud gefärbte Arten, sind der Beohachtuug viel leichter zugänglich; diese fallen dem Sammler zuerst in die Hand uud fehleu selten in einer grösseren Sammluug aus der eutsprechenden Localität, und sie sind es, welcheu oft ein auffallend grosses Verhreitungsgebiet zugeschriehen wird.

Die schou bekannteu Arten der Semouschen Sammlung gahen dem Verf. vielfach Gelegenheit, die vorhandenen Beschreibuugen zu ergänzen, zum theil auch eiue grössere Variatioushreite der Arten festzustellen.

2. L. Döderlein: Bericht über die von Herrn Prof. Semon bei Amboina und Thursday Island gesammelteu Asteroiden. Von Seesternen wareu an geuaunten Orten 26 Arten gesammelt worden. Dieser Uuterschied gegenüher den obeu erwähnten Ophiuriden, unter deneu sich nicht weniger als 23 Proc. neue Arten befanden, ist nicht nur der hedeutendereu Grösse der Asteroideu zuzuschreihen, sondern auch der wenig versteckteu Lebeusweise, welche diese Thiere führen, so dass sie dem Sammler viel leichter iu die Hände fallen und daher iu einigermaassen durchforschteu Gebieteu viel vollständiger hekaunt sind als die Ophiuroiden. Nur eine der 26 Arten, von sehr geringer Grösse, erwies sich als neu, zugleich auch als Vertreter einer neuen Gattung, Bunaster, die in die Nähe vou Ophidiaster in das System einzureihen ist. Au diese erinnert vor allem dic Ausbilduug der Furchenpapillen. Allein die uuregelmässige Gestaltung der Armrückenplatten, sowic die vereinzelt stehenden Papulae verhindern die Eiureihung in diese Gattung. Für die Gattung Culcita, welche hisher der Bestimmuug einzelner Exemplare die allergrössten Schwierigkeiten bereitete, hat Verf. an der Hand eines grossen Materials von verschiedeueu Fundorten versucht, eine Revision der Arten dieser Gattung durchzuführen. Es liess sich dabei nachweiseu, dass zwischen den im östlichen Theile des Indo-Pacific (Sumatra-Sandwich-Inseln) unterschiedenen „Arteu“ alle möglicheu Uebergänge vorkommeu und dass die unterscheidenden Merkmale höchst variabler Natur sind. Die Exemplare, die zum theil in keine der unterschiedenen Arten gut hineinpassen, liessen sich zwanglos in eine zusammenhängende Formenreihe anordnen, welche Verf. als eine einzige Art (Culcita novae-guineae, Müll. et Tr.) ansieht, innerhalb deren je nach der Ausbildung einzelner Charaktere Varietäten bezeichnet werden können, die aber in keiner Weise scharf von einander abzugrenzen sind. Diese Varietäten in typischer Aushildung, besonders aher die extremen Formen, sind so auffallend vou einander verschieden, dass sie als besondere Arten aufgefasst werden müssten, wenn uicht die ganze Reihe der allmäligeu Uebergänge vorliege. Im westlichen Theile des iu sich geschlossenen Verbreitungsgebietes dieser Art überwiegen Formen, welche sich dem einen Extrem der Reihe nähern; im östlichen Theile solche Formen, welche dem andereu Extrem nahe stehen; in der Mitte des Verbreitungsgebietes, z. B. hei Amboina, scheinen die verschiedensten Aushildungsformen nehen einander vorzukommen. Verf. ist der Ueherzeugung, dass ein genaueres Studium auch bei anderen Gattungen der Echinodermen zu ähnlichen Resultaten führen muss.

3. C. Ph. Sluiter: Nachtrag zu den Tunicaten. Herr Sluiter, welcher die Bearheitung der eigentlichen Tunicaten schon in der 2. Lieferung dieses Bandes veröffentlicht hatte, bringt nunmehr noch einen kurzen Nachtrag zu seiner Hauptarbeit, in welchem noch zwei ihm später zugesandte Arten von socialen Ascidien beschrieben werden. Er beschreiht hier zwei kleine Kolonien von zwei verschiedenen, recht zierlichen Ecteinascidia-Arten,

Ect. euphues und Ect. psammodes, welche beide für die Wissenschaft neu sind, und, da sie von den bis jetzt beschriebenen Ecteinascidien etwas abweichen und einigermaassen an Perophora erinnern, recht interessante Formen sind.

4. Marianne Plehn: Polycladen von Amhon. Die Polycladen sind, so weit sie bestimmbar waren, lauter neue Formen. Zwei gehören der Familie der Leptoplaniden, zwei derjenigen der Pseudoceriden an. Unter den ersteren ist besonders interessant die nach Herrn Semon benannte, neue Gattung Semonia, die sich dadurch auszeichnet, dass hier männliche und weibliche Keimdrüsen in einer dorsalen Schicht regellos durch einander liegen, anstatt dass, wie gewöhnlich, die Hoden in der ventralen, die Ovarien in der dorsalen Körperhälfte ausschliesslich zu finden sind. Die zweite Leptoplanide gehört in die Gattung Leptoplana. Sie besitzt ebenso wie die vorige keine Körnerdrüse. Für die beiden Pseudoceriden wurde das neue Genus Thysanoplana aufgestellt, mit den neuen Arten Th. indica und marginata. Hier ist das Interessanteste die Art der Verzweigung des Hauptdarmes. Es entspringen nämlich auf einem Querschnitt des Hauptdarmes nicht nur jederseits ein Darmast, sondern deren mehrere, häufig drei oder vier, nach allen Richtungen, nach oben, nach den Seiten und hier und da auch nach unten, so dass man auf dem Querschnitt mehrere Darmastwurzeln auf jeder Seite antrifft, während man bei anderen Polycladen jederseits nur eine Darmastwurzel trifft. In den zarten Seitenfeldern lagern sich die Darmäste wieder in eine horizontale Schicht.

5. W. Fischer: Gephyreen. 7 Gephyreen-Arten hat Herr Semon gesammelt, 6 in Amhoina und 1 in Thursday Island. Verf. fand darunter neue Arten Phymosoma amhonense und Thalassema semoni.

6. E. Simon: Liste der Arachniden der Semonschen Sammlung in Australien und dem malayischen Archipel. Verf. giebt in dieser Liste die Namen von 71 Spinnenarten, die zu besonderen Bemerkungen keine Veranlassung gehen. Drei neue Arten werden beschrieben, deren Diagnosen in lateinischer Sprache gegeben sind.

7. J. C. H. de Meijere: Die Dipteren der Semonschen Sammlung. Fliegen waren von Herrn Semon nur in geringer Zahl mitgebracht worden. Verf. führt die Namen von 14 Arten an, wovon 4 nicht mit Sicherheit bestimmt werden konnten, weil meist nur ein Exemplar dieser Art vorlag. Gleichzeitig werden noch 4 Arten genannt, welche Herr Max Weber auf seiner Reise in Niederländisch-Ostindien im Jahre 1889 sammelte. —r.

Ernst Koken: Die Leitfossilien. Ein Handbuch für den Unterricht und für das Bestimmen von Versteinerungen. Mit etwa 900 Abbildungen im Text. 8°. 848 S. (Leipzig 1896, Tauchnitz.)

Das vorliegende Werk, „Die Leitfossilien", will keineswegs mit einem der vorhandenen Lehrbücher der Paläontologie in Concurrenz treten, sondern eine sehr willkommene Ergänzung zu ihnen, bezw. zu den geologischen Lehrbüchern bieten. Es soll in erster Linie ein Handbuch für den Geologen sein zur Bestimmung der Versteinerungen und enthält darum in grosser Auswahl diejenigen Formen, welche in den Schichten weitere Verbreitung haben bezw. für dieselben leitend sind, während Gattungen und Arten, die zwar paläontologisch interessant, aber geologisch ohne Bedeutung sind, sowie Wirbelthiere und Pflanzen fortgelassen worden sind. Die Anordnung ist nach der in der Botanik und Zoologie vorzugsweise angewandten Schlüsselmethode gegeben und ist grosses Gewicht auf eine knappe, charakteristische Beschreibung der Gattungen und Arten gelegt worden, um den Blick für die Hauptmerkmale an den allein erhaltenen Harttheilen der wirbellosen Thiere zu schärfen, indessen sind auch zahlreiche Abbildungen beigefügt.

Der erste Theil des Buches enthält eine paläontologische Uebersicht über die Gattungen, die übrigens, veranlasst durch die angewandte Schlüsselmethode, mehrfach von dem bisherigen Brauch etwas abweichende Definitionen erhalten haben, der zweite Theil bringt dann die Arten nach ihrer geologischen Verbreitung und zwar sehr zweckmässig nach folgender Eintheilung: Cambrium — Unter-Silur, Ober-Silur, Devon, Carbon — Perm, Trias, Jura, Untere Kreide, Obere Kreide. Vom Tertiär sind wegen der ausserordentlichen Formenmannigfaltigkeit, die nur für Jemanden, der eingehende conchyliologische Studien getrieben hat, beherrscht werden kann, nur die wichtigeren Gattungen im ersten Theil angeführt worden. „Die Leitfossilien" sind ein sehr schätzbares Hülfsmittel für den Studirenden bei der Repetition der Geologie und Paläontologie an der Lehrsammlung im Institut, weil er an der Hand desselben im stande ist, sich über die charakteristischen Eigenschaften bezw. Unterschiede der Formen zu orientiren, was bisher nur unter Zuhülfenahme der Originalliteratur, die man ja doch einem Anfänger gar nicht in die Hand geben kann, möglich war. Das Buch wird sich gewiss viele Freunde erwerben. St.

C. Vogt: Aus meinem Leben. Erinnerungen und Rückblicke. 202 S. 8°. (Stuttgart 1896, Nägele.)

Wenn wir auf dies Buch, das mehr als ein Jahr nach des Verf. Tode der Oeffentlichkeit übergeben wurde, an dieser Stelle hinweisen, so geschieht es nicht nur, weil es den Entwickelungsgang eines namhaften Naturforschers schildert, sondern vor allem auch deshalb, weil die Erinnerungen des Verf. an seine Studienzeit in Giessen und Bern so viel charakteristische Bilder von der damals dort herrschenden Art des Universitätsunterrichts, namentlich in den Naturwissenschaften, geben, dass sie auch als Beitrag zur Geschichte der Wissenschaft nicht ohne Interesse sind. Wenn uns manches, was Vogt aus den von ihm in Giessen gehörten anatomischen, physiologischen und zoologischen Vorlesungen berichtet, fast unglaublich erscheinen will, und wenn er über nicht wenige seiner früheren Universitätslehrer recht scharfe und sarkastische Urtheile fällt, so gedenkt er mit Wärme derjenigen Männer, denen er vor allem Anregung und Förderung verdankt, Liebig in Giessen und Valentin in Bern. Auch der Einfluss seines Vaters auf seine wissenschaftliche wie seine Charakterbildung tritt überall hervor. Den Schluss des Buches, dessen Vollendung leider durch den Tod des Verf. verhindert wurde, bildet eine Schilderung des Zusammenlebens und gemeinsamen Arbeitens mit Agassiz, Desor und Gressly in Neuchâtel und auf dem Aargletscher. Das Leben und Treiben in der kleinen hessischen Universitätsstadt, auf dem Lande bei den zahlreichen Verwandten, die politischen Umtriebe der dreissiger Jahre, dann wieder die Verhältnisse in Bern und Neuchâtel schildert Vogt mit der ihm eigenen Meisterschaft. Ein vortreffliches Bild des Verf. mit facsimilirter Namensunterschrift ist dem Buche beigefügt. R. v. Hanstein.

Paul Taubert †.

Paul Hermann Wilhelm Taubert, geboren am 12. Aug. 1862, Sohn eines Eisenbahnbeamten, erhielt seinen ersten Schulunterricht auf der 44. Berliner Gemeinde-Schule, danach besuchte er das Königl. Real-Gymnasium, das er 1885 verliess, um sich dem Studium der Naturwissenschaften zuzuwenden. Schon als Knabe hatte er ein aussergewöhnliches Interesse an der Pflanzenwelt gezeigt und bereits als Schüler die wissenschaftlichen Sitzungen des Berliner Vereins der Provinz Brandenburg besucht. Vom Vorstand dieses Vereins wurde er dann besonders während seiner Studienzeit öfters ausgesandt, um floristisch weniger bekannte Gebiete der Mark, nämlich die Nieder-Lausitz und die

Neumark, botanisch zu erforschen. Auch vom westpreussischen botanisch-zoologischen Verein erhielt er ähnliche Aufträge. Ausserdem machte er im Auftrage des Schweizer Botanikers William Barbey im Jahre 1887 eine Forschungsreise nach der Cyrenaica, insbesondere den zwischen Benghasi und dem Golfe von Bomba gelegenen Küstenstrich. Seine wissenschaftliche Ausbildung verdankte er während seiner Schulzeit vornehmlich Prof. E. Loew, und während seiner Studienzeit besonders Prof. Ascherson und Prof. Urban.

Am Ende seiner Studienzeit hatte er angefangen, sich mit der Familie der Leguminosen eingehender zu beschäftigen. Diesen Studien verdankt die botanische Systematik seine wichtigsten Veröffentlichungen, nämlich erstens seine Monographie der Gattung Stylosanthes, auf grund deren er am 2. November 1889 in Berlin zum Doctor promovirt wurde, ferner die Bearbeitung der Leguminosen in Englers Natürl. Pflanzenfamilien, eine Arbeit, die mit zu den sorgfältigsten des Werkes gehört. Später stellte er für das von Engler herausgegebene Prachtwerk „Die Pflanzenwelt Ostafrikas“ ausser kleineren Abschnitten das Kapitel „Die Hülsenfrüchte Ostafrikas“ und das Verzeichniss aller aus diesem Gebiet bisher bekannt gewordenen Leguminosen fertig.

Neben den Leguminosen war es die Flora des tropischen Südamerika, besonders die Pflanzenwelt Brasiliens, die ursprünglich infolge der von Urban, dem Redacteur der Flora Brasiliensis, ausgegangenen Anregung Tauberts Interesse immer mehr fesselte, so dass er in der Erforschung der Flora dieses Landes das Ziel seines Lebens erblickte. So hatte er die Bearbeitung der Glaziouschen Pflanzen übernommen und war bestrebt, mit in Brasilien lebenden Botanikern oder Laien, die sich für Botanik interessirten, in engere Verbindung zu treten. Diesen Bestrebungen entsprang seine letzte Arbeit: „Beiträge zur Kenntniss der Flora des centralbrasilianischen Staates Goyaz“ (Englers Botan. Jahrbücher, Bd. XXI). Es verdient noch erwähnt zu werden, dass er Mitarbeiter am Botanischen Centralblatte war und vorübergehend auch an Justs Botanischem Jahresbericht. Auch anderen wissenschaftlichen Zeitschriften lieferte er verschiedene Referate. Im Jahre 1894 war er wissenschaftlicher Hülfsarbeiter am Königl. Botan. Museum zu Berlin geworden.

Sein ganzes Dichten und Trachten aber war darauf gerichtet, die Pflanzenwelt Brasiliens und das Land selbst durch eigenen Augenschein kennen zu lernen und, sobald sich ihm eine Gelegenheit bot, dorthin überzusiedeln. Vor einiger Zeit sollten sich nun seine Wünsche erfüllen durch die Hochherzigkeit eines unserer ersten Grossindustriellen, der ihm das zur Ausrüstung einer Forschungsreise nach Brasilien nötige Geld, gegen Sammeln von Orchideen, Bromeliaceen, Cactaceen etc. für seine Glashäuser, zur Verfügung stellte. Kurz vor seiner Abreise hatte sich Taubert verheirathet und seine Frau begleitete ihn auf dieser Reise. Als Ziel hatte er sich zunächst die Erforschung des bisher noch so wenig bekannten Gebietes von Amazonas (Nordbrasilien) gesetzt.

Alle Hoffnungen aber, die sich für ihn und für die botanische Wissenschaft an diese Reise knüpften, wurden durch seinen plötzlichen Tod vernichtet. Er starb am 1. Januar dieses Jahres in Manáos am gelben Fieber nach nur ganz kurzem Krankenlager, als er gerade an dem Wendepunkte seines Lebens angekommen war, von dem aus sich ihm der Blick auf eine etwas sorgenfreiere Zukunft eröffnete. Loesener.

Vermischtes.

Einen Bericht über die Sonnenthätigkeit im dritten Quartal 1896 und über die Vertheilung der Protuberanzen, Fackeln und Flecke nach den Breiten schliesst Herr Taccbini mit folgenden Bemerkungen: Wir finden also, dass in diesem Vierteljahr die Protuberanzen die grösste Ausdehnung in der Breite hatten ($+60^0$ bis -70^0), dann kommen die Fackeln ($+30^0$ bis -50^0) und zuletzt die Flecke, die auf $\pm 30^0$ beschränkt waren; ferner entfernten sich die Maxima der Häufigkeit in derselben Reihenfolge vom Aequator. Wenn nun die Sonnencorona, die man während der totalen Sonnenfinsternisse beobachtet, Aenderungen zeigen soll, die mit der grossen Periode der Sonnenthätigkeit in Beziehung stehen, so müsste man eine grössere Uebereinstimmung finden zwischen der Gestalt der Corona und den Gebieten, in denen die Wasserstoff-Protuberanzen sich zeigen. Danach müsste die Corona während der letzten Periode sehr niedrig sein in den Polarcalotten bis zum Parallel von 60^0, und noch bedeutend entwickelt von dieser Breite bis zum Aequator, wie dies in der That die Photographien der Sonnenfinsterniss vom letzten August zeigen. Man darf also nicht sagen, dass die Schwankungen der Corona in Uebereinstimmung sind mit den Aenderungen der Flecke, sondern mit denen der Protuberanzen. (Rendiconti R. Accad. dei Lincei. 1897, Ser. 5, Vol. VI (1), p. 3.)

Ueber die Diffusion von Eisensulfid durch Stahl hatte Herr E. D. Campbell vor einigen Jahren dem American Institute of Mining Engineers eine Mittheilung gemacht und besonders die Schnelligkeit dieser Diffusion, wenn der Stahl auf helle Rothgluth erhitzt war, hervorgehoben. Die Versuche waren in der Weise angestellt, dass in Stäben aus genau analysirtem Stahl kleine Löcher eingebohrt wurden, in welche eine bestimmte Menge von Eisensulfid hineingebracht wurde; die Oeffnungen wurden entweder durch einen Stahlpfropf verschlossen oder offen gelassen und der Vorgang von aussen her beobachtet, während der Stahlstab in einem Muffelofen auf helle Weissgluth erhitzt wurde. Das verwendete Eisensulfid war das normale von der Zusammensetzung FeS. Als aber Herr Campbell später die Versuche wiederholte, wollten sie niemals wieder gelingen, obschon die Bedingungen der früheren Versuche genau eingehalten wurden. Er vermuthete daher, dass sein Sulfid früher ein anderes gewesen, und versuchte zunächst ein Subsulfid, das er sich in der Weise herstellte, dass er dem geschmolzenen, reinen Sulfid entsprechende Quantitäten feinen Eisendrahtes zusetzte, so dass die Verbindung der Formel Fe_2S entsprach; aber auch dieses Sulfid zeigte keine Diffusion in hellglühendem Stahl. Nun versuchte Herr Campbell ein Eisenoxysulfid, das er durch Zusammenschmelzen von Eisensulfid mit magnetischem Eisenoxyd sich darstellte, und jetzt war der Erfolg ein ganz entschiedener; in kurzer Zeit verschwand das geschmolzene Eisenoxysulfid aus dem Loch im Stahl und konnte in dem ganzen Stabe nachgewiesen werden. Ein ähnlicher Versuch mit Kupfersulfid ergab wieder ein negatives Resultat; als aber Kupfersulfid mit dem schnell diffundirenden Eisenoxysulfid gemischt war, wurde es von den letzteren mit fortgerissen und konnte gleichfalls im Stahlstabe vertheilt nachgewiesen werden. Nickelsulfid diffundirte ebenso wenig in dem hellglühenden Stahlstabe wie Eisensulfid und Kupfersulfid. (American Chemical Journal, 1896, Vol. XVIII, p. 707.)

Auf der dritten wissenschaftlichen Fahrt der Yacht „Princesse Alice“, welche von Mai bis zum August gedauert, hat der Prinz Albert von Monaco mit seinen wissenschaftlichen Mitarbeitern im Mittelmeer und im Atlantischen Ocean wiederum reiche Erfolge erzielt. Im ganzen wurden 82 Lothungen bis zur Tiefe von 5005 m, 19 Temperaturbestimmungen und 9 Entnahmen von Wasserproben bis zu gleicher Tiefe ausgeführt, ferner 2 Bestimmungen der im Wasser in den Tiefe von 1000 m und von 2700 m gelösten Gase; 13 Entnahmen von Luftproben, darunter eine von den Azoren in 2275 m Höhe und die anderen vom Meeres-

niveau, fern von den Küsten. Unter den Ergebnissen werden besonders hervorgehoben die reichen, kurz aufgeführten, zoologischen Sammlungen aus den verschiedenen Tiefen, und die Entdeckung einer grossen Bank in der Nähe der Azoren, deren Oberfläche aus Felsen und vulkanischem Sande besteht und eine reiche Fauna beherbergt. (Compt. rend. 1896, T. CXXIII, p. 1045.)

Ein Ferienkursus für Lehrer höherer Schulen wird auch in Frankfurt a. M. vom 22. April bis zum 5. Mai vom dortigen physikalischen Verein abgehalten werden. Vorlesungen und Uebungen haben übernommen die Herren: Prof. W. König (über die Grenzen mikroskopischer Vergrösserungen; Tesla-Versuche; Beziehungen zwischen Licht und Elektricität, neue Vorlesungsversuche); Prof. F. Rosenberger (Ausbildung des Begriffes Elektricität; Theorie der elektr. Imponderabilien etc.); Doc. Dr. Epstein (elektrische Arbeitsübertragung, elektrische Excursionen); Director Dr. Lepsius (moderne Explosivstoffe); Doc. Dr. Freund (Argon und Helium, osmotischer Druck, Verflüssigung von Gasen, Elektricität in der chemischen Industrie, neue Schulversuche, Excursionen); Dr. F. Rössler (Goldgewinnung). — Ein elektrotechnisches Practicum wird Dr. Epstein, und Uebungen im Anschluss an die Vorlesungen Dr. Freund abhalten. — Excursionen.

Die Berliner Akademie der Wissenschaften hat die Herren: Prof. Otto Bütschli (Heidelberg) und Prof. Aug. Weismann (Freiburg i. B.) zu correspondirenden Mitgliedern gewählt.

Die Pariser Akademie der Wissenschaften hat Herrn Gaston Bonnier zum Mitgliede ihrer botanischen Section an Stelle des verstorbenen Trecul gewählt.

Prof. Dr. v. Buchka wurde zum Docenten der Chemie an der technischen Hochschule zu Charlottenburg, und Privatdocent der Anatomie Dr. Gaupp zum ausserordentlichen Professor an der Universität Freiburg i. B. ernannt.

Dr. Boldingy hat sich an der Universität Amsterdam für analytische Chemie habilitirt.

Am 11. Januar starb in Neapel der Professor der vergleichenden Anatomie Salvatore Trinchesi.

Am 24. Februar starb zu Bellegarde der Physiologe Dr. Charles Contejean.

Am 15. März starb in Mayfair der Professor der Mathematik John James Sylvester, 82 Jahre alt.

In Lugano starb der frühere Professor der Mineralogie an der Universität Zürich, Dr. Adolf Kenngott, im Alter von 79 Jahren.

Am 27. Februar starb zu Boulder, Colorado, der frühere Docent der Botanik an der Universität von Michigan, Lorenzo N. Johnson; ferner der frühere Professor der Chemie an der Brown Universität John Pierce, und am 28. Februar Prof. Edward Thomson Nelson von der Wesleyan University.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: J. C. Poggendorffs biographisch-literarisches Handwörterbuch. III. Bd. von Dr. B. W. Feddersen und Prof. Dr. A. J. von Oettingen. Lief. 7 (Leipzig 1896, Barth). — Die Pflanze. Vorträge von Dr. Ferdinand Cohn. Lieff. 9 und 10 (Breslau, Kern). — Catalogus mammalium tam viventium quam fossilium a Dr. E. L. Trouessart (Berlin 1897, R. Friedländer & Sohn). — Lebensgeschichte Cuviers von Karl Ernst v. Baer, herausg. von Ludwig Stieda (Braunschweig 1897, Friedr. Vieweg & Sohn). — Repertorium zu den Acta et Nova acta der Akademie von Dr. Arnim Graesel. II, 1 (Halle 1896, Com. Engelmann). — Centralblatt für Anthropologie etc. von Dr. G. Buschan. II, 1 (Breslau 1897, Kern). — Korrespondenzblatt des Naturforscher-Vereins zu Riga von G. Schweder. XXXIX. (Riga 1896, Häcker). — Unvergänglichkeit und Freiheit der Individualität von Dr. jur. Christoph Schmöle (Frankfurt a./M., Knauer). — Das letzte Aufflackern der Alchemie in Deutschland von Ernst Schultze (Leipzig 1897, Freund). — Zur Concentration der naturkundlichen Fächer von G. Partheil und W. Probst (Dessau, Kahle). — Lehrbuch der Zoologie von Prof. C. Claus. 6. Aufl. (Marburg 1897, Elwert). — Die Natur als Organismus von Hugo Astl-Leonhard (Wien 1897, Selbstverlag). — Das botanische Prakticum von Prof. Eduard Strasburger. 3. Aufl. (Jena 1897, G. Fischer). — Kainogenesis als Ausdruck differenter phylogenetischer Energien von Prvtd. Dr. Ernst Mehnert (Jena 1897, G. Fischer). — Zeit- und Streitfragen der Biologie von Prof. Oscar Hertwig. 2. Mechauik und Biologie (Jena 1897, G. Fischer). — Ueber die Bedeutung der Röntgenstrahlen für die innere Medicin von Prof. E. Grunmach (S.-A.). — „Eppur si muove“ von Dr. G. Berthold (S.-A.). — Julius Thomsous Dualismus der chemischen Masse von Dr. P. S. Baron Wedell-Wedellsborg (S.-A.). — La borsa copulatrice nei lepidotteri di Prof. Enrico Verson (S.-A.). — Ueber die chemischen Bestandtheile einiger vorgeschichtlicher Thongefässe von Otto Helm (S.-A.). — Ueber die Beobachtung von Irrlichtern von W. Müller-Erzbach (S.-A.). — Annales de l'observatoire magnétique de Copenhague par Adam Paulsen I. (Copenhague 1896, Gad). — Communications from the laboratory of Physics at the University of Leideu by Prof. H. Kamerlingh Onnes. Nr. 33. — Zwei Fälle von Polydactylie bei der Gemse von Dr. Anton König (S.-A.). — Anwendung des Glanschen Spectrometers auf die Thierchemie von A. Wróblewski (S.-A.). — Deutsche botanische Monatsschrift XV, 1 (Berlin, Bornträger). — Misure dirette di pressione osmotica Nota del prof. Andrea Naccari (S.-A.). — Der Dampfdruck der verschiedenen Verbinduugen des Chlorcalciums mit Wasser von W. Müller-Erzbach (S.-A.)

Astronomische Mittheilungen.

In Nr. 3411 der Astr. Nach. giebt Herr L. Brenner eine Uebersicht über seine vom April bis December 1896 angestellten Beobachtuugen des Planeten Mars. Ausser 82 Schiaparellischen und 13 Lowellschen Kanälen hat Brenner noch 31 neue gesehen. Merkwürdigerweise hat derselbe auch bei grösster Bildschärfe, selbst wenn gleichzeitig 30 Kanäle zu erkennen waren, nie die Verdoppelung eines Kanales wahrgenommen. Nur einmal wurde die Verdoppelung der Kanäle Euphrat und Arsanias vermuthet. „Jene Kanäle, die von Beobachtern, welche soust nur wenige zu erkennen im Stande siud, als doppelt bezeichnet wurden, sieht Brenner sehr breit, aber durchaus nicht doppelt.“

In ähnlichem Sinne schreibt Herr V. Cerullia. a. O.: „Gegen Ende October begannen die Kanäle des Trivium Charontis und der Elysiumregion sich schnell zu verbreitern, wodurch diese Gegend in wenigen Tagen zu einer der interessantesten und auffälligsten auf dem Mars wurde. Das Trivium tritt deutlich hervor als Vereinigungsstelle von acht Kanälen, worunter die grössten, nämlich Orcus, Styx und Cerberus, mit ihren scharf gezeichneten Rändern und ihrer tieferen Färbung gegen die Mitte, namentlich bei nicht ganz guter Luft, Doppellinien gleichen. In derselben Weise erkläre ich die Verdoppelung des Xanthus. Dieser Kanal war im December sehr breit, nur seine Ränder waren nicht deutlich zu sehen. Nachdem sich aber im Januar die Färbung der Ränder verstärkt hatte, sah der Kanal verdoppelt aus.“

Der Schneefleck am Nordpol des Mars war anfangs September sichtbar geworden; gegen Ende November hatte er seine grösste Ausdehnung erreicht. —

Maxima von interessanteren Veränderlichen des Miratypus sind im Mai 1897 folgende zu beobachten:

Tag	Stern	Gr.	AR	Decl.	Periode
7. Mai	V Coronae . . .	7.	15h 46,0m	+ 39° 52′	356 Tage
7. „	Z Cygni	7.	19 58,6	+ 49 46	265 „
21. „	R Virginis . . .	7.	12 33,4	+ 7 32	145 „
27. „	R Geminorum .	7.	7 1,3	+ 22 51	370 „
28. „	T Ursae maj. .	7.	12 31,8	+ 60 2	257 „

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XII. Jahrg. 10. April 1897. Nr. 15.

Einleitende Betrachtungen zu einer Physiologie des Stoffwechsels und Kraftwechsels in der Pflanze.

Von Prof. Dr. W. Pfeffer in Leipzig.

(Fortsetzung.)

4. Causalität der Entwickelung und Gestaltung. Wurden bis dahin namentlich einzelne Functionen ins Auge gefasst, so gelten gleiche Normen doch ebenso für die Gesammtthätigkeit in jedem einzelneu Entwickelungszustande und somit für alles Geschehen im Verlaufe des gauzen Entwickelungsganges einer Pflanze. Denn der Entwickelungsgang ist eine Kette von Ursachen und Wirkuugen, in welcher selbstthätig veränderte Dispositionen und damit veränderte Thätigkeit in stetiger Folge geschaffen werden. Ein solcher Causalzusammenhang muss nothwendig gefordert werden, wenn auch unsere derzeitigen Kenntnisse nicht gestatten, den Enwickelungsgang und die specifische Gestaltung als eine nothwendige Folge aus den gebotenen Dispositionen abzuleiten. Wir müssen es also als eine gegebene Eigenschaft hiunehmen, dass aus dem Samen einer Eiche stets nur diese Pflanzenart erwächst, dass das Blatt einer Eiche sich ein- für allemal anders als das Blatt einer Buche, dass die Wurzel einer Buche sich anders als die Frucht dieses Baumes gestaltet, dass allgemein die Abstammung über die Art der Thätigkeit und der Gestaltung entscheidet, dass sich die Eigenschaften der Eltern in den Nachkommen wiederholen.

Vermöge der gekeunzeichneten Wechselwirkuug mit der Aussenwelt fällt aber die Gestaltung, welche die Pflanze und jedes einzelne Glied dieser aus inneren Ursachen (die auch historische oder ererbte Eigenschaften, specifischer Bilduugstrieb, Eigengestaltung oder Automorphose genannt werden) anstrebt, unter ungleichen, äusseren Einflüssen mehr oder weniger verschieden aus, ohne dass damit der eigentliche Kern der erblichen Charaktere zerstört wird. Denn die individuellen Abweichungen, welche durch eine bestimmte Constellation äusserer Einwirkungen aufgedrängt werden, kehren in den Nachkommen nicht wieder, wenn diese unter anderen äussereu Bedingungen heranwachsen. Das gilt allgemein, wird aber zumeist am deutlichsten durch die morphogenen (formativen) Vorgänge zum Ausdruck gebracht. Wenu wir deshalb auf diese vorwiegend Rücksicht nehmen, so ist doch jede abweichende Gestaltung zugleich ein untrügliches Zeugniss für eine entsprechende Modification im Stoffwechsel. Da aber alles physiologische Geschehen von inneren und äusseren Factoren abhängig ist, so kann man auch jede besondere Form als das Product aus dem Zusammenwirken von Automorphose und Heteromorphose bezeichnen [1]).

Jede individuelle Standortsform giebt Zeugniss für eiuen heteromorphotischen Erfolg, der, bei genügender Reactions- und Accommodationsfähigkeit, in manchen Pflauzen so weit gehen kann, dass man, ohne Kenntniss der Bindeglieder, die Extreme als besondere Arten bezeichnen würde. Es genügt hier an die Wasser- und Landformen gewisser Pflauzen, sowie an die besondere Gestaltung mancher Algen und Pilze in concentrirten Lösungeu, oder gewisser Pilze bei der Gährthätigkeit zu erinnern. Fernor können gewisse Algen durch die Kulturbedingungen dazu gezwungen werden, entweder nur sexuelle oder nur asexuelle Fortpflanzungsmittel zu erzeugen. Ohne entsprechende Variation der Ausseubedingungen würde also an einem solchen Organismus in der Natur kein Generationswechsel beobachtet werdeu, sowie es bei ewiger Constanz der Aussenbedingungen eine von dem Jahres- oder Tageswechsel abhängige Periodicität nicht geben könnte.

Wenn in der Natur thatsächlich eine volle Constanz nicht geboten wird, so können doch zweifellos sehr viele, ja wohl die meisteu Pflanzen, bei voller Gleichheit der formalen Constellationen gedeihen und sich dauernd erhalten. Doch dürfte für andere eine gewisse Veränderuug in diesen Constellationen geradezu eine Existenzfrage sein. Streng genommen trifft dieses zu bei denjeuigen heteröcischeu Parasiten, die normalerweise den Wirth wechseln müssen, um die Bedingungen für volle Entwickelung und Erhaltung zu finden.

In dem antagonistischen oder mutualistischen Zusammenwirken werden ebenfalls sehr auffällige Heteromorphosen, oder was hier dasselbe sagt, formative (morphogene) Reizwirkungen erzielt. Ich eriunere nur an die specifische Gestaltung der Gallen uud au

[1]) Zur Bezeichnung der von aussen inducirten Gestaltungen wähle ich Heteromorphose oder Xenomorphose, da die von Sachs (Flora 1894, S. 231; Rdsch. IX, 444) in generellem Sinne angewandte „Mechanomorphose“ von Herbst (Biolog. Centralbl. 1895, Bd. 15, S. 739) speciell für die Erfolge durch Druck und Zug verwandt wird.

Euphorbia cyparissias, deren Sprossen in besonderer Gestaltung uns entgegentreten, so lange das parasitische Aecidium in denselben baust. Und nicht minder lehren die Flechten in sehr instructiver Weise, wie sich mit der Constanz der Bedingungen typische Formeu dauernd erhalten.

Wie früher allgemeiu betont wurde, sind aber die äusseren Eingriffe (abgesehen von mechanisch modellirenden) nicht selbst das Gestaltende und Formgebende, sondern nur die Ursacheu für eine modificirte Thätigkeit iu der Pflanze, die zu veränderten Formeu führt. Wenn man demgemäss zur Kennzeichnung der änsseren Ursachen von Photomorphosen, Chemomorpbosen, Barymorphoseu[1]) redet, so ist damit natürlich, analog wie bei Heliotropismns u. s. w., die Kette der zum Erfolg führeuden, inneren Vorgänge nicht präcisirt.

In diesen überans complicirten, inneren Processen aber spielen, wie schou hervorgehoben wurde, auch diejeuigeu Wirkungen eine ausgedehnte Rolle, welche verschiedene Organe und Zelleu einer Pflanze auf einander ausübeu, Wirknngen, welche zwar in der Pflanze ihren Ursprung haben, für den beeinflussten Theil jedoch aus der Umgebung stammen und deshalb im Princip wie die auf die Aussenwelt sich zurückführenden Eingriffe zu beurtheilen sind. Dabei können natürlich von lebenden Complexen Eingriffe besonderer Art ausgeheu und damit Erfolge erzielt werden, wie sie nur dem Leben eigenthümlich sind.

Das ganze Lebensgetriebe ist überhaupt aus mancherlei Ketten von Wechselwirkungen zusammengesetzt und eine mannigfache uud allseitige, correlative Beeinflussung aller Theile ist absolut nothwendig, um trotz aller allseitigen nnd einseitigen Veränderungen ein harmonisches Zusammenwirken und damit die Bedingungen für Gedeihen und Existeuz zu schaffen und zu erhalten. Bei solcher innigen Verkettung zum einheitlichen ganzen muss demgemäss eine autonome oder inducirte Veränderung in dem einen Organ sich, wenn auch öfters unmerklich, in den übrigen Organen wiederspiegeln. Thatsächlich bietet auch jedes Kapitel der Physiologie Belege für auffällige, gegenseitige Beeinflnssungen der Glieder eines Pflanzenkörpers.

Es möge genügen, darauf binzuweisen, dass Wurzel nud Spross sich gegenseitig mit Nahrung zu versorgen haben, dass deshalb eine nnzureichende Function der Wurzel das Wachsthum in den Sprossen retardiren muss; dass ferner der Consnm allgemein die Richtung und Ausgiebigkeit der Stoffwanderung regulirt und ohne Consum umgekehrt Anfnahme nnd Production iu den vermittelnden Organen endlich zum Stillstaud kommen muss. Ueberhaupt zählt hierher das ganze Heer der so mannigfachen und oft so wunderharen Correlationen, von denen manche schon seit langer Zeit die Aufmerksamkeit auf sicb lenkten[2]).

Diese stetig waltenden Correlationen werden begreiflicherweise vielfach erst durch die Veränderungen illustrirt, welche durch Modification der hisherigen Bedinguugen und Verkettungen herbeigeführt werden. Eine solche Modification, und zwar iu einschneidender Weise, wird auch durch die Zergliedernng der Pflanze herbeigeführt, denn damit werden die aus dem hisherigen Verhande entspringenden Einwirkungeu unmöglicb gemacht, nnd zudem werden durch die Verletzuug direct oder indirect neue Verhältnisse und Reactionen geschaffen. Diese Folgerungen findeu in zahlreichen Erfahrungen ihre Bestätigung. Erinnert mag daran werden, dass an den separirten Wurzelstücken Sprosse entstehen, dass ruhende Knospen durch Entfernen der Frühjahrstriebe zur Entwickelung gebracht werden, dass an Scbnittflächen infolge des Wundreizes und der geschaffenen Freiheit Zellen von neuem das Wacbsthum aufnehmen, um Callus nnd Wundgewebe zu bilden. Diese uud andere Fälle liefern auch Beispiele für weittragende Rückwirkungen und Reizwirkungen. Denn durch das Anstreiben der Knospen können Reservestoffe in entfernten Theileu mobilisirt werden und eine Verletzung der Wurzeln macht sicb in dem entfernten Sprossgipfel bemerklich.

Wie in einem woblgeordneten Staate der einzelne dem ganzen dienstbar und nützlicb ist, mit dem Zusammensturz der bisherigen Ordnung aber der um seiue Stelle gekommene Beamte gezwungen sein kann, seiue Fähigkeiten zu Diensten und Arbeiten zu verwenden, die er his dabin nicht genöthigt und gewohnt war auszuführen, so ist auch im Staate der Pflanze die Thätigkeit der einzelnen Zelle (und ebenso eines Organes) in der oben bezeichneten Weise vom ganzen abhängig. Aus der hieraus entspringenden Abhängigkeit entrissen, vermögen deshalb potentielle Fähigkeiten zur Geltung zu kommen, die andernfalls vielleicht kaum oder gar nicht ausgenntzt worden wären. Denn als dienendes Glied des gauzeu kann und darf die einzelne Zelle nicbt mit ungeschmälerter Autonomie schalten und walten.

Mit der fortschreitenden Ausbildung, mit der einseitigen Anpassung an bestimmte Ziele und Zwecke werden auf der einen Seite wohl hestimmte Fähigkeiten uud Eigenschaften neu oder in erhöhtem Grade gewonnen, während andererseits solche abgeschwächt werden oder verloren gehen, die in der Jugendzeit zur Verfügnng standen. Deshalb ist nicht jede Zelle oder jedes Organ, auch wenn die Wachsthumsfähigkeit nicht verloren ging, befähigt, eine ganze Pflanze zu formiren, wie das z. B. ein Pollenkorn trotz seines energischen Wachsens nicht vermag.

[1]) Sachs, Flora 1894, S. 231 (Rdsch. IX, 446); Herbst, Biologisch. Centralbl. 1895, Bd. 15, S. 722.

[2]) Ich fasse hier unter Correlation, wie es im wesentlichen auch von de Candolle u. Ch. Darwin geschah, alle physiologischen Wechselbeziehungen zusammen, gleichviel ob sie in einem Stoffwechselprocess oder in einem formativeu Vorgang zum Ausdruck kommeu. Bei der Maunigfaltigkeit der Erscheinungen lassen sich natürlich nach Ursachen, Verkettung und Erfolg verschiedeue weitere Eintheilungen bewerkstelligen. Vgl. z. B. Herbst, Biologisch. Centralbl. 1895, Bd. 15, S. 724; Goebel, Flora 1895, Egzbd. S. 195.

Andererseits aber vermögen Wurzel- oder Blattstücke aus einigen oder sogar aus einer einzelnen Zelle Knospen und somit neue Pflanzen zu bilden. In diesen und ähnlichen Fällen blieb solche Fähigkeit, die normal zu ewigem Schlummer verbannt gewesen wäre, bewahrt, obgleich in den intacten Organen die Zellen ausgewachsen und bestimmten Aufgaben angepasst waren. Das gilt aber offenbar für jede einzelne Zelle. Denn wenn dieselbe nach völliger Isolation bis dahin nicht zu solcher Neubildung gebracht wurde, so ist das schon aus ernährungsphysiologischen Verhältnissen wohl zu verstehen und niemand wird bezweifeln, dass die befruchtete Eizelle die Fähigkeiten der Fortbildung zum Organismus in sich trägt, obgleich es bis dahin nicht gelang, ausserhalb des Embryosackes die zur Fortbildung nöthigen Bedingungen herzustellen. Aus solchen negativen Resultaten kann eben ein zwingender Schluss auf die real vorhandenen, potentiellen Fähigkeiten nicht abgeleitet werden, da die gedeihliche Entfaltung dieser in jedem Falle von der vollen Gewährung der specifisch verschiedenen Aussenbedingungen abhängig ist.

Uebrigens ist die unbefruchtete Eizelle ein schönes Beispiel dafür, dass trotz des exquisiten, embryonalen Zustandes Wachsthums- und Fortbildungsfähigkeit mangeln kann. Solches kommt auch mit den Ruhezeiten in höheren Pflanzen, aber auch in einzelligen Fortpflanzungsorganen niederer Pflanzen zum Ausdruck. Zugleich wird durch das Erwachen der Thätigkeit mit der Zeit oder durch bestimmte Einwirkungen demonstrirt, dass selbstthätig oder durch Induction eine entsprechende Verschiebung in der maassgebenden Innenconstellation erreichbar ist.

Die embryonalen Zellen sind so zu sagen plastisches Material, das durch die obwaltenden Verhältnisse in den zulässigen Grenzen zu differenter Entwickelung und Gestaltung gebracht werden kann. Dem entsprechend lehren schon die mitgetheilten Thatsachen, dass unter dem dirigirenden Einfluss der inneren Constellationen, unter der Wirkung des bestehenden auf das werdende, aus ursprünglich gleichwerthigen Zellen verschiedene Gewebeelemente und Organe formirt werden können.

So bringen es die räumliche Lage und die aus dieser entspringenden Inductionen mit sich, dass bestimmte Zellen des Urmeristems den Zuwachs für die Gefässbündel liefern. Denn dass diese Zellen in sich allein eine solche Bestimmung nicht tragen, lehrt ihre Fähigkeit, sich an einer künstlich hergestellten Wundfläche zu Callus und anderen Gewebeelementen zu gestalten. Auch vermögen solche Binnenzellen direct oder durch ihre Nachkommen die Epidermis zu ersetzen, wenn ihnen durch eine entsprechende Operation eine peripherische Lage aufgedrängt wird.

Lehrreich für eine von dem bestehenden ausgehende Induction ist der Thallus von Marchantia, dessen Urmeristem keine fixe Dorsiventralität in sich trägt. Denn an den Vegetationspunkten der Brutknospen kann jede der beiden Seiten durch Lichtwirkung zur Oberseite bestimmt werden. Und wenn dann, nach geschehener Induction, eine Umwendung nicht mehr gelingt, so sagt das eben, dass der schon inducirte Theil dem neu hinzukommenden immer wieder die Dorsiventralität aufdrängt. In den Prothallien der Farne sind dagegen solche Einflüsse nicht kräftig genug, um eine Umkehrung durch Beleuchtung zu verhindern.

Ferner entscheiden die jeweiligen Constellationen, ob aus den noch zu allem befähigten Zellen des Urmeristems ein Blatt, ein Blüthen- oder Laubspross hervorgeht. Wenn aber der Complex des bestehenden das hinzuwachsende richtend (Autotropismus) und gestaltend (Automorphose) beeinflusst, so kann man allein auf Grund der gewordenen Verschiedenheit nicht behaupten, dass das Urmeristem von Spross- und Wurzelspitze autonom und inhärent different ist. Thatsächlich schlummert in den Wurzelzellen die Fähigkeit, Sprosse zu erzeugen, eine Fähigkeit, deren Entfaltung in dem normalen Verbande zumeist gehemmt ist. Uebrigens vermag in einzelnen Fällen eine Wurzelspitze sich direct in eine Sprossspitze zu verwandeln.

Mit der fortschreitenden Ausbildung erstarrt natürlich, so gut wie mit dem Trocknen und Brennen des plastischen Thones, mehr und mehr die Fähigkeit zu fernerer Umgestaltung. Doch wird auch bei voller Wachsthumsfähigkeit die bisherige Freiheit eingeengt, wenn eine Zelle oder ein Zellencomplex inhärent inducirt oder continuirlich durch bestimmte Einwirkungen in einem Inductionszustand erhalten wird.

Das und alles anschliessende ergiebt sich einfach als Consequenz der Forderung, dass alles Geschehen, also auch alles Gestalten, durch die inneren Dispositionen (kurz gesagt durch den Bau) und die Wechselwirkungen dieser mit der Aussenwelt fest bestimmt ist und gelenkt wird. Nur bei voller und allseitiger Würdigung dieser Fundamente vermögen sich Causalbetrachtungen über Entwickelung und Gestaltung auf sicherem und gesundem Boden zu bewegen. Es mag das um so mehr hervorgehoben werden, als in morphologischen, insbesondere in phylogenetischen Betrachtungen nicht selten die Causalverkettung des actuellen Geschehens vernachlässigt und gegen die obigen Forderungen gefehlt wird.

Für eine bestimmte Constellation (oder Constellationskette) muss jeder Theil der Pflanze nothwendig eine ganz bestimmte Gestaltung erreichen und eine Modification dieser Gestaltung durch Veränderung der inneren und äusseren Verhältnisse kann nur so weit reichen, als es die specifisch und zeitlich verschiedenen Eigenschaften gestatten. Wenn also z. B. ein Zellcomplex des Urmeristems bei Aufrechthaltung bestimmter inducirender Constellationen (also nicht durch Selbstbestimmung) sich unfehlbar zu einem Laubblatt entwickelt, durch Verschiebung der Constellation aber ebenso gut einen Spross oder Callus zu liefern vermag, kann dieser Complex wohl bedin-

gungsweise und potentiell, aber nicht generell als eine Blattanlage bezeichnet werden. Gleicherweise ist eine bemerkbare Anlage, die sich, je nach Umständen, ebenso gut zu einem Laubblatt, als zu einem Blumenblatte zu gestalten vermag, real weder Laub- noch Blumenblatt. Zur Kennzeichnung eines solchen Spielraumes kann man dann wohl von indifferenten Anlagen sprechen, die es natürlich im strengen Sinne des Wortes nicht giebt.

Mag also in einem gegebenen Falle nach phylogenetischen Erwägungen ein Blumenblatt als ein metamorphosirtes Laubblatt anzusprechen sein, so kann deshalb doch die actuelle Entwickelung und Gestaltung geradlinig und ohne Umwege auf ein Blumenblatt hinsteuern, so dass niemals, auch nicht vorübergehend, die auf ein Laubblatt hinarbeitenden Inductionsbedingungen in Frage kommen. Es ist deshalb auch ebenso gut möglich, dass eine Anlage zuerst eine auf ein Blumenblatt gerichtete Induction erfährt und dann durch veränderte Verhältnisse zu einem Laubblatt, so weit es noch möglich ist, hingeleitet wird, als dass der umgekehrte Fall eintritt.

Die Correlationen und die anderen hier behandelten Erscheinungen sind übrigens nur Specialfälle der überaus mannigfachen Regulationsvorgänge, welche das ganze Getriebe in der Pflanze (auch im einzelnen Protoplasten) durchziehen und lenken. Ohne ein zweckentsprechendes, selbstregulatorisches Walten wäre, wie schon betont wurde, ein gesetzmässiger Entwickelungsgang ganz undenkbar, wäre es unmöglich, das harmonische Zusammenwirken der Theile in dem Wechsel der Verhältnisse zu erzielen und zu erhalten.

Zur Erreichung von Selbstregulation müssen aber nothwendig (in Mechanismen wie in Organismen) durch die Art und die Ausgiebigkeit des Geschehens die Ursachen für die regulatorische Thätigkeit geschaffen werden, gleichviel ob es sich um Erhaltung der Gleichgewichtslage, um progressive, um periodisch wiederkehrende Veränderungen u. s. w. dreht. Mit anderen Worten ausgedrückt, wird also durch die Inanspruchnahme und das Bedürfniss zugleich die Ursache für Befriedigung des Bedürfnisses geschaffen. Dem entsprechend wird durch Consum der Nachschub von Nahrung geregelt, werden an isolirten Sprossen zur Ergänzung Wurzeln gebildet und wird durch mechanische Inanspruchnahme die Tragfähigkeit eines Sprosses gesteigert. Diese und andere Erfahrungen lehren zugleich, dass normalerweise die potentiellen Fähigkeiten nicht bis zum möglichen Maximum in Anspruch genommen waren und so muss es sein, um eine Steigerung zu ermöglichen.

Die Causalverkettung der Regulationsvorgänge ist in den meisten Fällen noch nicht genügend aufgehellt. So viel ist aber gewiss, dass verschiedene Mittel und verwickelte Combinationen zur Erzielung der so überaus mannigfachen Regulationen dienen, und wie schon erwähnt wurde, fällt dabei den Reizvorgängen eine besonders hervorragende Rolle zu.

Nachweislich wird oft durch Mangel oder Ueberschuss, oder allgemeiner gesagt durch Störung des Gleichgewichts eine Reizung erzielt und Hand in Hand mit den Auslösungsvorgängen spielen in der regulatorischen Fortführung von Stoffwechselprocessen die Massenwirkungen eine ungemein hervorragende Rolle. Vielfach werden auch regulatorische Effecte durch Enzyme oder bestimmte chemische Körper erzielt. Und wie in den Befruchtungsvorgängen die in die Eizelle eingetretene, männliche Substanz nicht nur auregend, sondern auch formativ wirkt, so dürfte oft, vielleicht sogar sehr häufig durch übertretende, lebendige Plasmatheilchen eine bestimmte formative Thätigkeit inducirt werden.

Thatsächlich ist durch die Plasmaverbindungen eine Continuität der lebendigen Substanz hergestellt, die unzweifelhaft für das Zusammenwirken im Zellenstaate von der höchsten Bedeutung ist. Wie weit hierbei neben der Uebertragung materieller Theile noch andere Momente mitspielen, ist zur Zeit nicht bestimmt zu sagen. Wenn man aber bedenkt, dass die Schwingungen einer Saite sich weit fortpflanzen und Mittönen erzielen, dass mit Hülfe des Telephons Mittheilungen und Befehle in weiter Ferne wiederhallen, so muss es wahrscheinlich dünken, dass in den den Nerven vergleichbaren Plasmaverbindungen schon durch Bewegungszustände besondere Reizwirkung weithin übertragen werde. Ja es ist denkbar, dass durch Combination von Schwingungen, analog etwa der Combination der Lautschwingungen im Telephon, eine schier unbegrenzte Mannigfaltigkeit von Auslösungen erreichbar ist, gleichviel ob dabei mechanische Schwingungen, elektrische Ströme oder andere Mittel nutzbar gemacht werden.

(Schluss folgt.)

M. Willibald Hoffmann: Ueber Entladungsstrahlen und einige Beziehungen derselben zu den Kathodenstrahlen und Röntgenstrahlen. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1897, Bd. LX, S. 269.)

Bekanntlich zeigen zahlreiche Körper die Eigenschaft der Thermoluminescenz, d. h. sie senden beim Erwärmen unterhalb der Glühtemperatur ein lebhaftes Licht aus, und zwar einige Körper, nachdem sie vorher in bestimmter Weise, z. B. durch Kathoden- oder Lichtstrahlen, erregt worden, andere schon in natürlichem Zustande. Zur ersten Gruppe von Körpern gehören Schwefelcalcium, Schwefelbarium und andere, zur zweiten Klasse Phosphor, Marmor, Flussspath. Werden diese thermoluminescenzfähigen Körper längere Zeit auf einer höheren Temperatur gehalten, so hört die Lichtemission auf und tritt nach der Abkühlung beim Erwärmen nur nach vorangegangener Erregung wieder auf.

Aus den Versuchen Becquerels (1867) weiss man, dass in der Nähe solcher Körper überspringende, elektrische Funken besonders geeignet sind, sie von neuem thermolumiuescenzfähig zu machen; und Herr E. Wiedemann hat die interessante Frage zu lösen gesucht, ob hierbei der Funke durch das von ihm ausgesandte Licht wirkt, oder durch elektrische Schwin-

gungen, oder ob es vielleicht besondere Strahlen sind, welche die Substanzen erregen. Er konnte den Nachweis führen, dass hier in der That eine neue Art Strahlen zur Wirkung gelangen, die er nach ihrem Ursprung mit dem Namen „Entladungsstrahlen" belegt hat. Nachdem er 1895 in einer knappen, vorläufigen Mittheilung diese Thatsache bekannt gegeben, hat er Herrn Hoffmann veranlasst, die Eigenschaften dieser Entladungsstrahlen näher zu untersuchen.

Zum Nachweise der „Entladungsstrahlen" musste man, wie bereits Herr Wiedemann gezeigt, Substanzen anwenden, welche durch ultraviolettes Licht gar nicht oder nur schwach, durch die Entladungsstrahlen aber stark erregt werden. Diese Eigenschaften besitzen die „festen" Lösungen von $MnSO_4$ in $CaSO_4$ und in Na_2SO_4, sowie die Lösung von $MnCO_3$ in $CaCO_3$; besonders geeignet für diese Versuche ist der erstgenannte Körper, weil er durch mehrfaches Erhitzen nicht verändert wird; er wurde daher auch zu den Versuchen, deren Resultate hier mitgetheilt werden sollen, ausschliesslich verwendet. Die Versuche wurden in der Weise ausgeführt, dass man zwischen den aus verschiedenen Metallen herstellbaren Elektroden eines Entladers die Funken einer Töplerschen Influenzmaschine überspringen liess und unter der Funkenstrecke die zu erregende Substanz auf einem verstellbaren Tischchen auf Kupferblech gleichmässig ausbreitete, welches letztere dann über einem Bunsenbrenner erhitzt werden konnte. Bei schwacher Thermolumineseenz und zum Studium besonderer Versuchsbedingungen wurden Schirme aus Glimmer benutzt, welche die Entladungsstrahlen nicht hindurchlassen und entweder durch spaltförmige Ausschnitte oder durch theilweise Bedeckung der zu erregenden Schicht die Wirkung der Strahlen zu begrenzen und durch den Contrast zur deutlicheren Wahrnehmung zu bringen gestatteten.

Unter den Versuchen, welche zum theil von Herrn Wiedemann, zum theil vom Verf. im Laboratorium des Ersteren ausgeführt sind, interessiren in erster Reihe diejenigen, welche die Existenz einer besonderen Art von Strahlen nachweisen. Die Erregung der Thermolumineseenz durch die elektrischen Funken konnte entweder durch eine chemische Veränderung der Luft, oder durch das vom Funken ausgestrahlte Licht, oder durch die von ihm ausgehenden elektrischen Schwingungen, oder endlich durch besondere Strahlen veranlasst sein. Dagegen, dass ehemisch-veränderte Luft die Ursache der Thermolumineseenz sei, sprachen drei Versuche: erstens hatte ozonisirte Luft keine Wirkung; zweitens war Luft, die den Entladungsstrahlen ausgesetzt gewesen war, allein nicht wirksam, wenn die Substanz gegen die directe Wirkung der Strahlen geschützt war; drittens wurde die Helligkeit der Thermolumineseenz durch einen starken Luftstrom zwischen Substanz und Funken nicht verändert. Die Wirkung von Lichtstrahlen konnte ausgeschlossen werden, indem man zeigte, dass jeder durchsichtige Körper, ebenso wie jedes Metall, zwischen Funkenstrecke und die Substanz gestellt, die Wirkung der Entladung aufhob. Und dass die Wirkung nicht von elektrischen Schwingungen herrührte, lehrten Versuche, welche zeigten, dass die Dielektrica und eine Kohlensäureatmosphäre eine Schirmwirkung äussern, und andere, in denen elektrische Schwingungen als solche keine Thermolumineseenz hervorzubringen vermochten. „Hiernach lässt sich die Leuchterregung der genannten Körper durch den Funken wohl nur mit der Annahme erklären, dass vom Funken besondere Strahlen ausgehen, welche unter gewöhnlichen Verhältnissen keinen festen Körper zu durchdringen vermögen, deren Natur aber so beschaffen und deren Energie so gross ist, dass sie ebenso wie die Kathodenstrahlen Luminescenz erregende Eigenschaften besitzen."

Nachdem so die Existenz der Entladungsstrahlen erwiesen war, wurden ihre Eigenschaften in ausgedehnten Versuchsreihen untersucht, ihre Abhängigkeit von der Dauer und Stärke der Erregung, vom Orte der Funkenstrecke, von der Natur der Elektroden, sowie ihre Fortpflanzung, Reflexion und anderes. Hierauf wurden die Entladungsstrahlen in verschiedenen Gasen (Luft, Kohlensäure, Leuchtgas, Stickstoff, Wasserstoff und Sauerstoff), bei verschiedenen Drucken, in der Büschelentladung, bei elektrischen Schwingungen und im magnetischen Felde näher erforscht und schliesslich wurden die durch ihre Wirkungen und Eigenschaften näher charakterisirten Entladungsstrahlen mit den Lenardschen Kathodenstrahlen und den Röntgenstrahlen verglichen. An dieser Stelle wird es genügen, statt der einzelnen Versuche, deren Methode durch die bezügliche specielle Frage in einfacher Weise gegeben war, die Resultate derselben kurz anzuführen:

Die Helligkeit der durch die Entladungsstrahlen erregten Thermolumineseenz von $CaSO_4 + x\,MnSO_4$ (wo x ein kleiner Bruch ist) wächst erst schnell, dann langsam mit der Expositionszeit und nähert sich einem Maximum. Dieses bei verschiedener Stärke erreichte Maximum ist gleich. Bei relativ kurzen Expositionszeiten kann man eine schwache, lange dauernde Bestrahlung durch eine starke, kurz anhaltende ersetzen, und zwar ist die Stärke der Erregung nahezu proportional der Intensität der Erregung i und der Zeitdauer t derselben.

Die Entladungsstrahlen gehen von allen Stellen der Funkenbahn aus, etwas stärker aber von der Kathode. Die Natur der Elektroden, zwischen denen der Funken überspringt, hat keinen merklichen Einfluss auf die Natur der Entladungsstrahlen. Dieselben pflanzen sich im wesentlichen geradlinig fort; eine Reflexion derselben an festen Körpern liess sich nicht nachweisen. Von der Art der Entladung war die Intensität der Entladungsstrahlen insofern abhängig, als bei Einschalten eines Condensators die Helligkeit der Luminescenz mit der Grösse der Capacität zunahm; sie wuchs ebenso bei Erhöhung des Entladungpotentials; aber in beiden Fällen wurde eine directe Proportionalität nicht nachgewiesen, es näherten sich

auch hier die Wirkungen einem Maximum. Die Intensität der Entladungsstrahlen nahm angenähert und zwar etwas schneller wie das Quadrat der Entfernung der zu erregendeu Snbstanz vom Funken ab.

Verschiedene Gase (O, CO_2) absorbirten die Entladungsstrahlen in hohem Grade, während in anderen Gasen (H, N) die Ausbildung der Entladnngsstrahlen im Verhältniss zu der in Luft besonders begünstigt war. Die in Wasserstoff erregten Entladungsstrahlen besassen die Eigenschaft, eine schwache Thermolnmineseenz auch von mit Quarz oder Flussspath bedeckten Stellen der empfindlichen Snbstanz zu erregen, ohwohl gegen die Strahlen in anderen Gasen heide Körper nndurchlässig sind. Die Helligkeit der Thermoluminescenz war in diesem Falle von der Dicke der Qnarz- oder Flussspathschichten unahhängig, so dass die Vermuthung gerechtfertigt erscheint, dass man es hier mit transformirten Entladungsstrahlen zu thun habe.

In deu Büschelentladnngen waren keine Entladungsstrahlen nachzuweisen; hingegen waren sie auch von Entladnngen in verdünnten Gasen zu erhalten, und ihre Intensität nahm mit wachsender Luftverdünnung zu. Auch im Vacuum gingen die Thermoluminescenz erregenden Strahlen von der ganzen Entladung aus, also sowohl von dem Glimmlicht an der Kathode wie von der positiven Lichtsäule. In Sauerstoff und Kohlensänre wnrde nur bei niedrigen Drncken $CaSO_4 + x\,MnSO_4$ zur Thermoluminescenz erregt.

Liess man elektrische Schwingungen anf eine mit mässig verdünntem Gase gefüllte Glaskugel wirken, so traten (in einigen Fällen schon bei den relativ hohen Drncken von 44 mm Hg, ehe noch Lichterscheinungen zu bemerken waren) Entladnngsstrahlen anf, welche eine lebhafte Thermoluminescenz hervorriefen. Bei niederen Drucken entstanden Kathodenstrahlen, welche Kathodenlnminescenz erregten.

Eine Ablenknng der Entladungsstrahlen dnrch den Magnet konnte bisher nicht nachgewiesen werden, nnd zwar weder für solche Strahlen, die in Lnft von Atmosphärendrnck entstehen, noch für die in verdünnten Gasen auftretenden.

Die von einem Funken in Luft ausgehenden Entladungsstrahlen konnten anf lichtdicht mit schwarzem Papier nmschlossene, photographische Platten nicht einwirken. Einwirkungen auf die photographische Platte innerhalb der lichtdichten Hülle liessen sich nur erzielen, wenn die Platte in den Bereich der elektrischen Entladungen gebracht wurde. Auch die von der elektrischen Entladung im Entladungsrohre ansgehenden Entladnngsstrahlen konnten die Papierhülle nicht durchdringen. Bei tieferen Drucken jedoch gewannen die Entladungsstrahlen allmälig die Fähigkeit, die Körper nach der Dichte zu dnrchdringen; ob sie hierbei zn Röntgenstrahlen werden, bezw. solche bilden, oder ob sie die nicht ablenkbareu Kathodenstrahlen Goldsteins hilden, müssen spätere Versuche entscheiden.

L. E. Jewell: Bestimmnng der relativen Menge des Wasserdampfes in der Atmosphäre mit Hülfe der Absorptionslinien des Spectrnms. (Astrophysical Journal. 1896, Bd. IV, p. 324.)

Auf Herrn Jewells Untersuchnngen wurde hingewiesen gelegentlich der Besprechnng der analogen Arbeit von Th. Arendt in Potsdam (Rdsch. XI, 413). Dieselben sind angestellt vom Jan. 1892 bis Juli 1893, indessen erst theilweise reducirt. Herr Jewell verglich in directer Beobachtnng (dic Photographie erwies sich nnvortheilhaft) die Intensitäten einer Anzahl von Wasserdampflinien in der Region von 588 bis 595 $\mu\mu$ mit benachbarten Linien des eigentlichen Sonnenspectrums. Um die Intensitäten dieser Vergleichslinien zn ermitteln, wnrde eine Scala mit photographisch hergestellten Linien von regelmässig zunehmender Stärke benutzt. Das Aussehen der künstlichen Linien war ganz das der Sonnenlinien; man könnte sich also auf die Intensitätsbestimmungen verlassen, wenn nicht verschiedene andere Umstände die Genanigkeit beeinträchtigt hätten. Ueberhaupt kehrt öfters die Bemerkung in Herrn Jewells Aufsatz wieder, dass die angewandten Methoden nicht ganz zweckmässig warcn. In gewissen Fällen wnrden ausser den Wasserdampflinien auch die Sauerstofflinien theils mit den Sonnenlinien, theils direct mit den Liuien der Scala verglichen.

Die täglichen Intensitätsänderungen der Wasserdampflinien wurden durch Cnrven dargestellt. Obwohl während eines Monats oft erhebliche Unterschiede der Cnrven vorkamen, wurden die Beobachtnngen doch in mittlere Curven für jedeu einzelnen Monat vereinigt. Eine interessante Erscheinung ist die Aehnlichkeit der Curven für die Monate December, Jauuar, Februar und März, sodann die rasche Umgestaltung der Curven im April und Anfang Mai und die allmäligen Aenderungen nach dem August nnd während der Herbstmonate. Die bemerkenswertheste Differenz zeigt sich aber zwischen den Verhältnissen an sehr kalten Frosttagen und bei heissem, feuchtem Wetter. Dort zeigt der Wasserdampf dasselbe Verhalten, wie man es am Sauerstoff während des ganzen Jahres beobachtet.

Verfasser ist der Ansicht, dass für die Wettcrprognosen vorläufig derartige Spectralbeobachtnngen kaum vou Nutzen sein werden. Die Aunäherung eines ausgedehnten Sturmgebietes mache sich wohl auffällig bemerkbar, nicht aber die eines localeu Ungewitters. Andererseits ist aber nicht zu vergessen, dass das Spectroskop eine Summe der Zustände durch die ganze Höhe der Atmosphäre hin anzeigt, die kennen zn lerneu jedenfalls von hohem wissenschaftlichen Interesse ist.

A. Berberich.

G. Hüfner: Ueber die Bestimmung der Diffusionscoefficienten einiger Gase für Wasser. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1897, Bd. LX, S. 134.)

Für die Diffusion der Salze in ihren Lösungsmitteln hatte bekanntlich Fick die Annahme gemacht, dass für dieselbe die Fouriersche Theorie der Wärmeleitung gelte, nnd diese Annahme ist durch eine grosse Reihe von experimentellen Untersuchungen bestätigt worden. 1878 zeigte Stefan an dem Beispiele der Diffusion der Kohlensäure in Wasser nnd Alkohol, dass diese Annahme anch auf die Diffusion in Flüssigkeiten gelöster Gase anwendbar sei; Experimentalarbeiten waren aber seitdem ausser der Untersuchung von J. Müller über die Diffusion von Ammoniak durch Wasser uud dnrch Alkohol nicht mehr ausgeführt worden. Die Versuche von Dnncan und Hoppe-Seyler (Rdsch. VII, 617) über die Diffusion von Sauerstoff und Stickstoff in Wasser, welche vorzngsweise ein biologisch praktisches Ziel verfolgten, litten an dem schon von Stefan gerügten Fehler, dass die Strömungen im Wasser, die durch die grössere Schwere der Gaslösungen veranlasst werden, und die durch die Verdunstung an der Ober-

fläche herbeigeführten Störungen nicht ausgeschlossen waren; sie sind vom Verf. nicht erwähnt. Stefan hat zur Vermeidung dieser Strömungen seine Versuche mit Capillaren angestellt und hierbei ausser der Bestätigung des Fickschen Diffusionsgesetzes auch den Diffusionscoëfficienten dieses Gases erhalten, mit dem man aus den bekannten Dichten die Diffusionscoëfficienten einer Reihe anderer Gase für die Temperatur 16° bis 17° theoretisch berechnen konnte. Hierbei stützte man sich auf Versuche von Exner aus dem Jahre 1875, nach denen die sich austauschenden Volumina zweier durch eine dünne Lamelle wässeriger Lösungen getreunter Gase sich direct wie die Absorptionscoëfficienten, aber umgekehrt wie die Quadratwurzeln aus den Dichten dieser Gase verhalten.

Verf. stellte sich die Aufgabe, experimentell zu prüfen, ob die herechneten Diffusionscoëfficienten k mit den wirklichen übereinstimmen, namentlich in den Fällen, wo die Dicke der Wasserschichten, in denen die Gase sich bewegen, nicht bloss minimal ist, sondern mindestens mehrere Centimeter beträgt. Bei der Wahl der Versuchsmethode sprach gegen die Stefansche Anwendung von Capillaren der Umstand, dass bei der grossen Langsamkeit der Diffusion die Versuche viel zu lange dauern müssen, um Schwanken der Temperatur und Störung durch Verdunstung genügend vermeiden zu können. Verf. suchte daher den von Stefan gerügten Uebelstand, dass die Verschiedenheit des specifischen Gewichtes bei Versuchen mit Kohlensäure und anderen Gasen Strömungen im Wasser erzeugen muss, dadurch zu vermeiden, dass er das Gas statt durch die obere Grenzfläche durch die untere eintreten liess. Er ermöglichte dies mittels einer Platte aus Hydrophan, jenes bekannten, opalartigen Minerals, welches, in dünnen Plättchen in Wasser gelegt, wegen der Verdrängung der Lufthläschen durch eindringendes Wasser durchsichtig wird, und an der Luft infolge der Verdunstung des Wassers wieder porcellanartig undurchsichtig wird. Wird eine Glasröhre durch eine Hydrophanplatte von 0,05 cm Dicke einseitig verschlossen, so hält sich in ihr eine Wassersäule von 2 bis 3 cm Höhe wochenlang unverändert, vorausgesetzt, dass man die Verdunstung an beiden Enden verhütet.

Der Versuch wurde in der Weise ausgeführt, dass in eine Glasröhre, in deren oberem Theile eine messhare, hohe Wassersäule auf einer eingekitteten Hydrophanplatte von bekannter Dicke ruhte, unterhalb der Platte das zu untersuchende, schwerere Gas unter genau messharen Druck gebracht wurde; über die Wassersäule wurden einzelne Blasen eines anderen Gases geleitet und aufgesammelt. Aus dem im unteren Theile der Röhre befindlichen Gase konnten beliebig Proben zur Analyse entnommen werden; ebenso wurden die über die Oberfläche der Wassersäule geleiteten Gase analysirt. Der ganze Apparat wurde in ein Wasserbad gestellt, dessen Temperatur constant gehalten wurde. Näheres über die Versuchsausführung, wie über die Berechnung der Ergebnisse der Einzelversuche muss im Original nachgelesen werden.

Zunächst wurden Versuche mit Kohlensäure angestellt und dabei für k ein Werth gefunden (1,37), der bis auf weniger als 1 Proc. mit dem Mittelwerthe aus Stefans Versuchen übereinstimmte, wodurch erwiesen war, dass bei dem gewählten Versuchsverfahren der störende Einfluss der Strömungen und zwar auch in weiten Röhren vermieden war. Sodann untersuchte Verf. ein gleichfalls schweres Gas, das von Wasser stark absorbirt wird, nämlich Stickoxydul, und nachdem hier ein Werth gefunden wurde (1,35), welcher dem theoretisch berechneten (1,34) sehr nahe kam, wurden die leichteren Gase, Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff, der Messung unterzogen. Der Schwierigkeit, welche aus dem kleineren Absorptionscoëfficienten dieser Gase und der hierdurch bedingten, längeren Dauer des Versuches erwächst, wurde durch grösseren Durchmesser der Wassersäule zu begegnen gesucht.

Der Diffusionscoëfficient des Wasserstoffs wurde in einem ersten Versuche in der Weise bestimmt, dass Kohlensäure unter der Hydrophanplatte und Wasserstoff über der Wasseroberfläche sich befand. Hier wurde im Inneren der Röhre nicht allein der Austritt einer bestimmten Menge von Kohlensäure, sondern auch das Eindringen einer kleinen Menge Wasserstoff gefunden. Für Kohlensäure ergab sich dieselbe Diffusion wie in den früheren Versuchen, und für Wasserstoff wurde $k = 4{,}09$ berechnet, während nach der theoretischen Berechnung 6,47 zu erwarten war. Um diesen Widerspruch aufzuklären, wurden neue Versuche über die Diffusion von Wasserstoff (unten) gegen Luft (oben) gemacht und mit Wassersäulen von 0,5 und 1,5 cm Höhe; in diesen Versuchen wurde gleichfalls ein abweichender Werth (4,45) erhalten. Verf. hat daher mit Wasserstoff auch noch mehrere Versuche in Capillaren ausgeführt, indem er mit diesem Gase eine Capillare füllte, deren eines Ende in ausgekochtem Wasser sich befand, während das andere durch einen Wasserindex geschlossen wurde. Der Versuch, auf dessen nähere Beschreibung hier nicht eingegangen werden soll, dauerte 75 Tage und ergab unter der Annahme einer Mitteltemperatur von etwa 16° und eines mittleren Luftdruckes von 753,3 mm (die Schwankungen beider Factoren waren nicht unbedeutend) $k = 7{,}53$.

Sauerstoff und Stickstoff wurden mittels der Hydrophan-Methode untersucht. Beide Gase waren, wie die Analyse zeigte, sehr rein, die Wassersäule war 0,50 cm hoch; Sauerstoff befand sich unter, Stickstoff über der Wassersäule. Der Versuch dauerte acht Tage, die mittlere Temperatur betrug 21,74°. Aus der hinaus diffundirten Menge Sauerstoff ergab sich $k = 1{,}62$, was mit dem theoretisch für 16° herechneten Werthe (1,62) ganz genau übereinstimmt. Aus demselben Versuche konnte auch für Stickstoff der Werth von k ermittelt werden; er betrug 1,73, was mit dem theoretischen 1,73 gleichfalls gut übereinstimmt. — Endlich hat Verf. noch für Chlor mittels der Capillarmethode den Diffusionscoëfficienten ermittelt; derselbe ergab sich = 1,098, was wieder in guter Uebereinstimmung mit dem theoretisch berechneten 1,087 ist.

Eduard Buchner: Alkoholische Gährung ohne Hefezellen. (Ber. d. deutsch. chem. Ges. 1897, Jahrg. XXX, S. 117.)

Wird mit Quarzsand und Kieselguhr verriebene und nachher mit etwas Wasser versetzte, gereinigte Bierhrauereihefe starkem Druck (400 bis 500 Atmosphären) ausgesetzt, so resultirt eine Flüssigkeit, die nach dem Schütteln mit Kieselguhr und Filtration völlig klar ist. Diese hat die merkwürdige Eigenschaft, dass sie Lösungen von Zuckerarten, die durch Bierhefe vergohren werden können, wie Rohrzucker, Traubenzucker, Fruchtzucker und Malzzucker, in Gährung bringen kann. Es sind also nicht die Hefezellen selbst, die die Gährung einleiten, sondern eine in ihnen enthaltene Substanz, zweifelsohne ein Eiweisskörper, die diese Wirkung ausübt. Dieser Substanz wird der Name „Zymase“ beigelegt.

Die Lösung der Zymase, der oben erwähnte Presssaft, gerinnt beim Kochen völlig; schon bei 35° bis 40° beginnt die Ausscheidung von Flocken und Entwickelung von Kohlensäure. Eine auf 40° bis 50° erwärmte Probe, die von den ausgeschiedenen Flocken befreit war, besass keine Gährkraft mehr. Als Presssaft mit absolutem Alkohol versetzt wurde, schied sich ein Niederschlag aus, der nach dem Trocknen in Wasser nur sehr wenig löslich war. Die Lösung rief nicht mehr Gährung hervor. Ebenso ging das Gährungsvermögen bei mehrtägigem Stehen des Presssaftes in Eis verloren. Auffälliger Weise zeigt mit Rohrzucker versetzter Presssaft auch bei längerem Stehen in Eis

Gährwirkung. Die in Gährung befindlichen Mischungen von Zuckerlösung und Presssaft trüben sich mit der Zeit unter Ausscheidung eines Gerinnsels von Eiweissstoffen und ohne Auftreten von Mikroorganismen. Sättigen der Mischung mit Choroform verhindert die Gährung nicht. H. G.

F. Pockels: Ueber den Gesteinsmagnetismus und seine wahrscheinliche Ursache. (Neues Jahrbuch für Mineralogie u. s. w. Jahrg. 1897, Bd. I, S. 66.)

Das Auftreten von polarem Magnetismus in den Gesteinen ist eine ziemlich weit verbreitete Erscheinung, die vielfach als Wirkung der atmosphärischen Elektricität aufgefasst wird. Da nun diese Erklärung noch nicht zu allgemeiner Anerkennung durchgedrungen, hat Herr Pockels zu ihrer Prüfung eine Reihe von Experimenten ausgeführt, um, so weit überhaupt die engen Grenzen der Laboratoriumsversuche eine Entscheidung in geophysikalischeu Fragen möglich machen, eine solche herbeizuführeu.

Bezüglich des Vorkommens des Gesteinsmagnetismus in der Natur hebt Herr Pockels hervor, dass er in erster Linie auf solche Felsmassen beschränkt ist, die an exponirten Orten frei aus dem Boden hervorragen, während herabgerollte Blöcke und in engen Thälern anstehende Felsmassen nur selten, in Steinbrüchen aufgeschlossene hingegen niemals polaren Magnetismus zeigen. Ferner ist charakteristisch die gäuzlich unregelmässige Vertheilung der magnetischen Pole, die oft in regellosem Wechsel in sehr geringer Entfernung von einander angetroffen werden. Die Vermuthung, dass dieser Gesteinsmagnetismus durch Blitzschläge verursacht sei, war bisher nur für vereinzelte Fälle ausgesprochen; sie konnte aber einer experimentellen Prüfung unterzogen werden, da sie die Möglichkeit voraussetzt, dass man auch künstlich in Gesteinsstücken permanenten Magnetismus durch hinreichend kräftige elektrische Entladungen erzeugeu könne.

Die Versuche wurden in Gemeinschaft mit Herrn M. Toepler im Dresdener physikalischen Institut ausgeführt mittels einer Influenzmaschine, welche zwischen den 4 bis 8 cm von einander entfernten Polen Entladungen gab, die man im Maximum auf $^1/_{50}$ bis $^1/_{25}$ Coulomb schätzen konnte, das ist etwa der tausendste Theil der nach den bisherigen Schätzungen in einem kräftigen Blitze sich entladenden Elektricitätsmenge. In der Funkenstrecke wurden die zu untersuchenden Gesteinshandstücke derartig aufgestellt, dass die Entladungsfunken längs ihrer Oberfläche nahezu geradlinig oder im Bogen um die Kanten verliefen. Vierzehn verschiedene Handstücke wurden untersucht und jedes vor dem Versuch und ebenso nach demselben durch Vorbeibewegen einer kleinen Bussole auf polaren Magnetismus untersucht.

Die Resultate waren in einer Reihe der Fälle positiv, indem einzelne Gesteine die Bussole nach der Entladung um 10° bis 12° (stark) ablenkten; ein Handstück von Schillerfels, das vor dem Versuche nur sehr schwachen polaren Magnetismus zeigte, bewirkte nach der künstlichen Magnetisirung Ablenkungen von fast 90°. Ein Basaltstück zeigte bereits nach Einwirkung eines Entladungsfunkens deutliche Wirkung; die Art der künstlich hervorgerufenen magnetischen Vertheilung war gleichfalls, wie in der Natur, sehr unregelmässig. Im allgemeinen nahm die Stärke der künstlichen Magnetisirung mit dem Eisen- und besonders mit dem Magnetitgehalte der Gesteine zu; in welchem Verhältniss die beobachtete, remanente Magnetisirung zu der temporären der Gesteine steht, bedarf noch besonderer Untersuchung. Von den untersuchten Handstücken entstammten vier, mit meist schwachen Wirkungen, solchen Fundorten, in deren Nähe natürlicher Gesteinsmagnetismus beobachtet wird; im gauzen waren alle Gesteine vertreten, welche die bisher bekaunt gewordenen, polarmagnetischen Felsen umfassen. Verf. zieht daraus den Schluss, dass bei allen Gesteinen, welche in der Natur an exponirten Stellen permanenten Magnetismus zeigen, sich solcher, wenn auch in schwächerem Grade, künstlich durch elektrische Funken hervorrufen lasse. „Dadurch wird es so gut wie gewiss, dass in den Entladungeu der atmosphärischen Elektricität die Ursache des natürlichen Gesteinsmagnetismus zu suchen ist."

E. Vanhöffen: Schwarmbildung im Meere. (Zoologischer Anzeiger. 1896, Nr. 520, S. 523.)

Dass die Vertheilung des Planktons im Meere keine gleichmässige sei, haben die meisten Forscher anerkannt, und selbst Hensen, der im offenen Ocean normal eine gleichmässige Vertheilung annimmt, giebt die Ungleichmässigkeit der Vertheilung für die Häfen zu. Meist ist auch ein Zusammenhang zwischen den Schwarmbildungen und den Meeresströmungen aufgefallen; über die Art des Znstandekommens dieser Anhäufungen von Lebewesen an der einen Stelle und ihrer relativen Seltenheit an andereu war man im unklaren.

Herr Vanhöffen giebt nun für diese durch die Beobachtung festgestellte Thatsache folgende Erklärung: An den Küsten, wo das häufige Auftreten von Planktonansammlungen von Niemand bestritten wird, werden sie dort angetroffeu, wo eine Meeresströmung durch Landmassen gehemmt wird. „Während das herbeiströmende Wasser nach der Tiefe auszuweichen sucht, wenn es vom Lande aufgehalteu wird, können die an der Oberfläche lebenden Thiere nnd Pflanzen nicht folgen. So reichert sich das Oberflächenplankton allmälig in den Häfen und Engen an, die eine Strömung berührt." Aber auch im offenen Ocean treffen die Meeresströmungen auf Widerstände, nämlich auf Strömungen anderer Richtung, und Planktonansammlungeu kommen dann ebenso zu stande, wie wenn die Strömungen durch Landmassen aufgehalten worden. Man fiudet daher im offenen Meere Planktonausammlungeu an den Grenzen der Strömungen und bei Stromablenkungeu durch das Zusammentreffen zweier Ströme. Verf. führt hierfür folgende Beispiele an:

Bedeutende Massen von Diatomeen fand er selbst da, wo die arktischen Ströme vom Golfstrom aufgehalten werden, so im Mai 1892 von 10° W. L. bis zum Cap Farwell quer durch den Atlantischen Oceau, zwischen 58° und 60° N. Br. Im Juli 1889 traf die Planktonexpedition in jener Gegend die Diatomeenanhäufungen erst unter 26° W. L., und im September 1893 erst in 31° W. L., entsprechend der Verdrängung der Strömungen mit vorrückender Jahreszeit. Zwischen 40° und 22° W. L. wurde unter 57° N. Br. im September ein Pelagienschwarm angetroffen, der die Grenze des Golfstromes gegen den Irmingerstrom bezeichnet. Auf der von Brandt dem Reisebericht der Planktonexpedition beigegebenen Karte, auf der die beobachteten „Schwärme" eingetragen sind, findet man einen Pteropodenschwarm verzeichnet auf 37° W. L. und 60° N. Br., wo Golfstrom bez. Irmingerstrom und Ostgrönlandstrom sich begegnen. Ein Schwarm von Beroë erscheint unter 48° W. L. und 50° N. Br., wo „augenscheinlich" ein Golfstrom erst den Labradorstrom sich zu theilen zwingt; ein Salpenschwarm wird auf der Grenze zwischen Labrador- und Floridastrom angetroffeu. Endlich wurde eine ganze Reihe von Schwärmen im September 1889 im Grenzgebiet zwischen Guineastrom und den Aeqnatorialströmen beobachtet. — Schliesslich weist Verf. noch auf einige andere entsprechende Beobachtungen hin.

Pagnoul: Assimilirbarkeit des Stickstoffs durch die Pflanzen unter den beiden Formen der Salpetersäure und des Ammoniaks. (Annales agronomiques. 1896, T. XXII, p. 485.)

Der Dünger in der salpetersauren Form steht im allgemeinen höher im Werthe als der ammoniakalische. Gewöhnlich wird angenommen, dass der Ammoniakstickstoff nur assimilirt werden kann, nachdem er nitri-

ficirt ist. Die Versuche von Muntz und Anderen haben aber gezeigt, dass er auch direct assimilirbar ist. Da nun Frankreich viel Nitratstickstoff aus dem Auslande einführen muss, während sich der Ammoniakstickstoff im Lande selbst findet und da die Verwendung desselben die Benutzung einer grossen Zahl jetzt lästiger Stoffe gestatten würde, so unternahm Herr Pagnoul einige neue Versuche, um die Einwirkung beider Stickstofformen auf die Pflanzen vergleichend festzustellen und zugleich Belege für die directe Assimilirbarkeit des Ammoniakstickstoffs zu erhalten.

Die Versuche wurden mit Runkelrübe, Camelina, Klee und Hafer in Töpfen mit sterilem Sande ausgeführt. Für jede Pflanze wurden drei Töpfe angesetzt. Topf *A* erhielt keine Nährstoffe, Topf *B* erhielt Natriumphosphat nnd Kaliumnitrat, Topf *C* Natriumphosphat, Kaliumchlorür und Ammoniumsulfat. Die Mengen der Phosphorsäure des Kaliums und des Stickstoffs waren in Topf *B* und *C* die gleichen. Die Entwickelung der Pflanzen, sowie die Wägungen und Analysen zeigten folgendes:

Der Ammoniakstickstoff war dem Nitratstickstoff an Düngekraft weit überlegen. Bei der Runkelrübe, dem Klee und dem Hafer war der Ertrag in den Töpfen mit Ammoniakstickstoff fast doppelt, bei der Camelina mehr als dreimal so gross als in denen mit Nitratstickstoff.

Die Pflanzen, die keine Nährstoffe erhalten, aber aus dem Wasser oder der Luft eine gewisse Menge Stickstoff assimilirt hatten, enthielten keine Spur Nitratstickstoff. Wenn sie also die geringen Stickstoffmengen, die sie aufgenommen hatten, in der Form von Nitratstickstoff erhielten, so muss derselbe sogleich in organische Verbindung übergeführt worden sein. Andererseits waren die Nitrate reichlich vorhanden in den Pflanzen der Töpfe *B* und, in viel geringerer Menge, auch in denen der Töpfe *C*. Bei Camelina fanden sich bei *B* 750 mg, bei *C* 150 mg. Die Gesammtmengen von assimilirtem Stickstoff von *B* und *C* verhielten sich dagegen annähernd wie 40 : 120. Die Pflanzen, die Ammouiak enthalten hatten, haben aber dreimal so viel Stickstoff assimilirt wie diejenigen, die Nitrat bekommen hatten, obwohl letztere einen viel beträchtlicheren Ueberschuss von Nitratstickstoff zur Verfügung hatten.

„Man muss also annehmen, dass der Ammoniakstickstoff sich unmittelbar betheiligt hat und dass seine Assimilation sich, unter den Bedingungen des Versuches, leichter vollzogen hat als die des Nitratstickstoffs."

Die gleichen Bemerkungen lassen sich auf die für die Runkelrübe, den Klee und den Hafer gewonnenen Ergebnisse anwenden. Auch in diesen Fällen findet man in den Pflanzen von *C* noch verfügbare, d. h. nicht assimilirte Mengen von Nitratstickstoff, aber sie sind viel beträchtlicher iu denen von *B*, die dagegeu eine viel geringere Menge von organischem Stickstoff enthalten. Man muss also dem Ammoniakstickstoff, wenigstens zum theil, den Ursprung der reichlicheren Stickstoffsubstanzen in *C* zuschreiben. F. M.

Literarisches.

Littrows Wunder des Himmels. 8. Auflage, bearbeitet von E. Weiss; Lieferung 30 bis 36. (Berlin 1896, Dümmler.)

Ueber die drei ersten Abschnitte dieses Werkes wurde in Rdsch. XI, 319 berichtet. Der vierte Theil bringt die Beschreibung der Fernrohre, Uhren nnd sonstigen astronomischen Instrumente und zeigt, soweit dies nicht schon in den vorhergehenden Abschnitten geschehen ist, wie die astronomischen Beobachtuugen angestellt werden. Besonders wird die Aufmerksamkeit des Lesers auf einige einfache und billige Apparate zur Zeitbestimmung gelenkt, namentlich auf die von Eble in Ellwangen ersonnenen Vorrichtungen, die auch Referent gelegentlich mit Vortheil benutzt hat. Recht ausführlich wird die Untersuchung der Chronometer behandelt, die ja für den Verkehr zur See von der grössten Wichtigkeit sind und in denen sich die Bedeutung der Astronomie für das praktische Leben gewissermaassen verkörpert.

Auch über die unvermeidlicheu Beobachtungsfehler und deren Ursachen findet der Leser Aufschluss und es werden ihm wenigstens andeutungsweise die wichtigsten Methoden vorgeführt, durch welche der Astronom diese Fehler möglichst unschädlich macht und sich zuverlässige Resultate aus seinen Beobachtungen und Messungen sichert.

Zuletzt wird die Einrichtung der Sternwarten an Beispielen geschildert; es werden die grossen Observatorien in Pulkowa und bei Wien beschrieben.

Den Anhang des Werkes bilden Tabellen mit den Bahnelementen der grossen Planeten und ihrer Monde, der Planetoiden 1 bis 400, sowie der bis jetzt erschienenen Kometen. Ein sehr ausführliches Sach- und Namenregister beschliesst das inhaltsreiche Buch, dessen Studium hoffentlich recht vielen Lesern Belehrung wie Unterhaltung — im besten Sinne des Wortes — bringen möge!

Einige Punkte möchte Referent noch herausgreifen, die der Berichtigung oder Ergänzung bedürfen. Vor allem verdiente die Anwenduug der Photographie auf die Himmelserforschung eine specielle Behandlung. Die höchst merkwürdigen Aufnahmen von Kometen vou Barnard, Wolf und Auderen scheinen für die Erklärung der Schweifbildung von grösster Bedeutung, sind aber nicht erwähnt. Auch hätten wir gern bezüglich der Helligkeitsverhältnisse bei den Kometen einen Hinweis auf die Arbeiten Holetscheks gesehen, die von der Wiener Akademie (wenigstens theilweise) publicirt sind. — Die Angaben von Wärmewirkungen einiger Fixsterne nach Stone (S. 646) sind nach den von Boys angestellten Beobachtungen hinfällig. — Neben W. Herschels Ansicht über die Form der Milchstrasse (S. 661) hätten die Ergebnisse von Eastons Sternzählungen angeführt werden dürfen. Auch hier ist die Photographie zu wenig berücksichtigt; ausser den Aufnahmen, die J. (uicht W.) Roberts gemacht hat, sind die viel charakteristischereu Aufnahmen an kurzbrennweitigen Objectiven vorhanden (Barnard, Wolf). — Die Bewegung des Orionnebels und einiger anderen Nebelflecken längs der Gesichtslinie (S. 750) sind von Keeler in ihrem absoluten Betrage festgestellt worden. Keeler hat am Orionnebel die Verschiebung der Wasserstofflinie $H\gamma$ gegen das künstliche Spectrum gemessen, hat daraus dann die Bewegung des Nebels und ferner die normalen Positionen der zwei Hauptnebellinien berechnet. Nunmehr liess sich auch bei den auderen, schwächeren Nebeln die wahre Verschiebung der Nebelliuien angeben. A. Berberich.

G. Forbes: Elektrische Wechselströme und unterbrochene Ströme. Deutsch von J. Kollert. IV und 100 S. (Leipzig 1896, J. A. Barth.)

Das vorliegende Buch ist aus einem Cyclus von Vorträgen entstanden, welche Forbes in der Royal Institution im Jahre 1895 gehalten hat. Der Verf. theilt in der Einleitung mit, dass man von ihm eigentlich eine Besprechung der elektrischen Anlagen an dem Niagarafall erwartet habe, deren Einrichtung er geleitet hat, dass er aber auf andere Gegenstände aus dem Gebiet der Elektricität eingehen werde, zu welchen er allerdings zum theil die Anregung durch die von ihm gelöste Aufgabe erhalten habe.

Der erste Vortrag enthält eine Beschreibuug der unterseeischen Telegraphie, insbesondere eine Erörterung der Fortpflanzung eiues elektrischen Stromes resp. einer Reihe auf einander folgender Stromstösse durch ein Kabel. In dem zweiten Vortrage werden die Haupterscheinungen der Induction besprochen, besonders ein-

gehend diejenigen Vorgänge, welche bei Wechselströmen eine wichtige Rolle spielen, wie die Selbstinduction, die Transformation und die Phasenänderungen. In dem dritten Vortrage handelt es sich um schnelle, elektrische Schwingungen, wobei die Versuche von Tesla, Swinton und Anderen vorgeführt werden. Die Vorträge richten sich an ein Publicum, das einige Vorkenntnisse in der Elektricitätslehre und in der Elektrotechnik besitzt. Sie werden durch vielfache zum theil recht sinnreiche Versuche unterstützt, wobei der Verf. besonderen Werth auf mechanische Analogien mit elektrischen Erscheinungen legt. Für dieselbeu wurden eine Reihe eigenartiger Modelle construirt. Solche Analogien sind gewiss vielfach nützlich. Doch scheint es dem Referenten, als oh man jetzt auf dieselben fast zu viel Werth legt, indem der Anfänger vielleicht manchmal die elektrische Erscheinung leichter aus den Grundgesetzeu der Elektricität und aus zweckmässigen Versuchen mit Elektricität versteht, als aus dem Studium mechanischer Versuche, deren Verständniss er sich erst aneignen muss. Auch liegt wohl die Gefahr nahe, dass man diesen mechanischen Modellen und Versuchen eine weitergehende Analogie zuschreiht, als sie beanspruchen dürfen. A. Oberbeck.

M. Bauer: Edelsteinkunde. Eine allgemein verständliche Darstellung der Eigenschaften, des Vorkommens und der Verwendung der Edelsteine, nebst einer Anleitung zur Bestimmung derselben für Mineralogen, Steinschleifer, Juweliere u. s. w. (Leipzig 1896, Herm. Tauchnitz.)

Das Werk, auf welches bereits zweimal hingewiesen wurde (vergl. Rdsch. XI, 50 und 450), liegt jetzt in 11 Lieferungen vollständig vor. Zu dem hereits früher über dasselbe gesagten ist wenig hinzuzufügen. Was die erste Lieferung versprach, hat das ganze Werk gehalten, in seinem Inhalt wie in seiner Ausstattung. Die 20 Tafeln zeigen die gleiche Vollendung in der Ausführung, besonders zeichnen sich die farbigen durch eine Naturtreue in den Farben aus, wie sie bei Wiedergabe von Mineralien kaum in einem anderen Werke angetroffen wird. Auch die Textbilder sind sehr sorgfältig und sauber ausgeführt. Dahei ist das Papier ein aussergewöhnlich gutes, der Druck gross und klar, so dass man das ganze ohne Uebertreibung ein wissenschaftliches Prachtwerk nennen kann.

Die hisher noch nicht hesprochenen letzten vier Lieferungen hehandeln Zirkon, Granat, Turmalin, Opal, Olivin, Türkis uud einige weniger häufig gehrauchte Edelsteine, sowie die ganze Gruppe der Halbedelsteine. Daran schliesst sich der dritte Theil des Werkes: „Erkeunung und Unterscheidung der Edelsteine“, hauptsächlich aus Tabellen hestehend. In einem Anhaug werden endlich noch Perlen und Korallen hesprochen, während Bernstein bereits unter den Halbedelsteiuen seinen Platz gefunden hat. Ein sehr ausführliches Register schliesst das Werk, dem wir eine recht weite Verbreitung wünschen, die es durch seinen streng wissenschaftlichen und dabei doch allgemein verständlichen Inhalt, sowie seine musterhafte Ausstattung verdient. R. H.

W. Kükenthal: Ergebnisse einer zoologischen Forschungsreise in den Molukken und in Borneo. II. Theil. Wissenschaftliche Reiseergehnisse. 2. Heft. Mit 5 Tafeln und 1 Abhildung im Text. (Frankfurt a./M. 1897. In Commission bei M. Diesterweg.)

Das 2. Heft des Kükenthalscheu Reisewerkes enthält folgende Arbeiten:

1. W. Michaelsen: Oligochaeten. Das dieser Abhandlung zu Grunde liegende Material an Regenwürmern stammt der Hauptsache nach von der Insel Halmahera und den heiden kleinen, nur durch schmale Meeresstrassen von ihr getrennten Inseln Batjan und Ternate. Geringe Theile sind auf Celehes, Borueo und Java gesammelt worden. Es enthält 15 verschiedene Arten, von denen neun für die Wissenschaft neu sind, deren manche in mehrere neue Subspecies unterschieden werden. Die Perichaeten nehmen in dieser Sammlung den ersten Platz ein. Von anderen Terricolen-Familien ist nur die Familie der Geoscoleciden vertreten, und zwar durch die viel verbreitete und wohl durch den Menschen verschleppte Art Pontoscolex corethrurus Fr. Müll., sowie durch die neue Art Glyphidrilus Kuekenthali.

In geographischer Beziehung ist die Ausheute durchaus nicht uninteressant. Die Fauna Halmaheras und der kleineren Nebeninseln (Batjan und Ternate) an erdbewohnenden Oligochaeten ist charakterisirt durch die Vorherrschaft einer Gruppe nahe verwandter Perichaeten, die von anderen Inseln des malayischen Archipels bisher nicht bekannt geworden sind und deren Verhreitung auf diesen engen Inselcomplex beschränkt sein mag. Zu dieser Gruppe gehören die Arten Perichaeta halmaherae, P. pataniensis und P. supuensis. Dass sich diese Gruppe in einem Stadium üppiger Entfaltung befindet, geht nicht nur aus der verhältnissmässig grossen Anzahl der Individuen hervor, sondern zeigt sich auch in der Mannigfaltigkeit der Formen. Perichaeta halmaherae und in geringerem Grade auch P. pataniensis spalten sich in eine Anzahl Unterarten, die ihrer wesentlichen Organisation nach wohl eine innige Verwandtschaft besitzen, in ihrer äusseren Bildung jedoch so weit aus einander gehen, dass sie bei alleiniger Kenntniss der extremen Formen als gesonderte Arten behandelt werdeu müssten. Die zweite Stelle in der Terricolenfauna dieser Inselgruppe nimmt die in drei verschiedenen Formen auftretende Perichaeta crassicystis ein. Während die eine Subspecies dieser Form, P. chica, die zugleich auf Celebes vorkommt, Halmahera mit den westlicher gelegenen, grossen Sundainseln verhindet, weist das Vorkommen einer Pleionogaster-Art auf Ternate andererseits auf eine faunistische Verwandtschaft mit den nördlicher gelegenen Philippinen hin.

Auch die geographischen Beziehungeu der Terricolenfauna von Celebes und Borneo erfahren durch die Ausbeute Kükenthals eine weitere Klarstellung. Eine nähere Beziehung zwischen Celebes, Borneo und den Philippinen wird durch P. barami markirt, eine nähere Beziehung von Borneo zu den südlichen Sunda-Inseln (Flores, Java, Sumatra) einerseits und dem asiatischen Festland (Birmah) andererseits durch den Glyphidrilus Kuekenthali. Im ganzen trägt die Ausbeute einen echt malayischen Charakter.

2. F. Römer: Beitrag zur Systematik der Gordiiden.

Die Arheit zerfällt in drei Theile. Der erste Theil enthält die Beschreibung der drei neuen Arten von Halmahera und Borneo. Alle drei gehören zu der von Möhius aufgestellten Gattung Chordodes, welche dadurch gekennzeichnet ist, dass die ganze Oberfläche der Würmer von Papillen bedeckt ist, während sie bei der Gattung Gordius statt der Papillen polyedrische Zeichnungen und borstenartige Fortsätze und Stacheln aufweist. Der zweite Theil der Arheit bringt eine Aufzählung und Charakterisirung aller bisher bekannten Gordiiden, sowohl der Gattung Gordius, als auch der Gattung Chordodes. Die Aufzählung beginnt mit einer Gattungsdiagnose; alsdann folgen die einzelnen Arten jeder Gattung, chronologisch, nach dem Alter ihrer ersten Beschreibung geordnet. Für jede Art sind die Literaturstellen, an welchen die hetreffende Art heschrieben oder erwähnt wird, sowie die Fundorte der einzelnen Individuen angegeben. Für die Gattung Gordius sind 16 gut beschriehene Arten angeführt, und 9 Arten, welche wegen ungenügender

Beschreibung vor der Hand nicht aufrecht erhalten werden können. Die Gattung Chordodes wurde im Jahre 1855 von Möbius zuerst aufgestellt, später aber wieder von anderen Autoren mit der Gattung Gordius vereinigt, bis Janda im Jahre 1894 auf die Notbwendigkeit einer Trennung der beiden Genera hinwies und eine neue Art dieser Gattung heschrieb. Verf. hat diese Trennung jetzt scharf durchgeführt und 16 gut charakterisirte Arten dieser Gattung in sein Verzeichniss aufgenommen. Als ungenügend beschriehen sind 4 Arteu genannt. Im dritteu Theile seiner Arbeit giebt Herr Römer eine tabellarische Uehersicht über die 32 Arten der heiden Gattungen, wodurch man schnell eine Uebersicht über die Unterscheidungsmerkmale der eiuzelnen Arten gewinnt und eine Bestimmung etwaiger gefundener Formen vornehmen kann.

3. B. v. Campenhausen: Hydroiden von Ternate. Die Bestimmung der Hydroiden stösst heute noch auf grosse Schwierigkeiten. Da eine einheitliche und alle Hydroiden umfassende Phylogenie bis heute nicht existirt, so klassificirt Jeder nur nach äusseren, in die Augen fallenden Erscheinungen und Jeder hat seine eigenen Ansichten darüher, was als wichtig oder unwichtig zu betrachten sei. Jede Arheit über Hydroiden bringt eiue neue Eintheilung! Verf. beleuchtet in seiner Einleitung einige der jetzt üblichen Charakteristica bei der Bestimmung der Hydroiden und giebt eine Kritik der Schwierigkeiten, welche die Hydroidensystematik beeinträchtigen.

Die Hydroiden-Arten von Ternate zeigen mehrfache Eigenthümlichkeiten; hierher gehört vor allen die Rankenbildung. Von 19 Arten besitzen 6 rankenartige Ausläufer und zwar Arten der verschiedensten Genera und Familien. Da sie nur an einer so engbegrenzten Localität in so starker und zahlreicher Ausbildung vorkommen und bei denselben Species in anderen Gegenden nicht beohachtet sind, so muss man annehmen, dass ganz hesondere äussere Einwirkungen ihre Ausbildung hegünstigen, so dass die Rankenbildung nicht zur Klassification verwandt werden kann. Ihre Function ist nach dem vorliegenden Material von Ternate eine doppelte. Einmal dienen die Ranken ganz wie die Luftwurzeln der Pflanzen zur besseren Befestigung des Stockes, das andere mal zur ungeschlechtlichen Vermehrung, wie die Pflanzensprösslinge. Bei einem Exemplar von Calyptothujaria clarkii Markt. sieht man die Hydrokladien in Ranken von mehreren Centimetern auswachsen, sich vielfach theilen, ein Steinchen umwachsen und dann neue Stämme treihen. Eine zweite Eigenthümlichkeit der ternatanischen Arten besteht in der enormen Grösse. Namentlich die Arten Hehella contorta und Hebella scandens. Die Erscheinung, dass manche Arten auf grösseren oder auch gleich grossen aufsitzen, hält Verf. nicht für Zufall, sondern für Symbiose, denn es müsste doch den stärkeren Stöcken leicht sein, sich durch ihre Nesselorgane von den weniger starken Arten zu befreien und sie zu tödten. Auf Acanthella effusa sitzt eine Sertularie, auf beiden wiederum Hebella contorta. Hehella contorta sitzt auf einer Plumularide und auf dieser wieder eine andere Plumularide. Hebella scandens leht in Gemeinschaft mit einer Plumularide. Eine andere Plumularide von 14 cm Höhe ist bis auf die äussersten Fiedern von einer Actinie umwachsen. Für eine Form ist wegen der ihr eigenthümlicben Kaminhildung die neue Gattung Caminothujaria aufgestellt, mit C. moluccana als neue Art. Ausserdem ist noch Calyptothujaria opposita als neue Art beschriehen worden.

4. Casimir R. Kwietniewsky: Actiniaria von Ternate. Die Actiniensammlung war nur sehr gering. Die Litoralfauna Ternates ist sehr arm an Actinien, nicht nur an Species, sondern auch an Individuen. Es ist dies um so merkwürdiger, als die Ausbeute an Octokorallen, an Alcyonaceen und Gorganoceen, wie die Arheiten des ersten Heftes dieses Reisewerkes gezeigt haben, ausserordentlich reich war. Diese Armuth an Actinien steht vielleicht in ursächlichem Zusammenhang mit dem reichlichen Vorkommen anderer Anthozoen, die nicht nur durch die Zahl der Arten, sondern auch durch die Massenhaftigkeit ihres Auftretens der Litoralfauna Ternates einen eigenartigen Charakter verleihen. Nur vier Actinienformen wurden gefunden, die auffälliger Weise ganz verschiedenen Actiniengruppen angehören. Unter den vier Formen: Phellia ternatana nov. spec., Radianthus Kuckenthali nov. gen., nov. spec., Thalassianthus Senckenbergianus nov. spec. und Parazoanthus dichroicus Haddon und Shacke gehört die erste zu deu Sargatiiden, die zweite zu den Discosomiden und die letzte zu den Zoantheen. Die dritte Form repräsentirt einen besonderen Tribus der Thalassianthae. —r.

Vermischtes.

Zwei neue spectroskopische Doppelsterne. Bei der Prüfung von Spectralaufnahmen faud Herr S. J. Bailey, dass der Stern μ^1 im Scorpion (3,3. Grösse) ein veränderliches Spectrum hesitzt. Nur 7 Bogenminuten nordwestlich von μ^1 steht der Stern μ^2, dessen Spectrum auf den Photogrammen dicht neben dem von μ^1 liegt. Während nun die Linien bei μ^2 immer einfach und deutlich erscheinen, waren die Linien bei μ^1 bisweilen breit und unscharf. Auf anderen Aufnahmen sind die beiden Spectra an Aussehen kaum zu unterscheiden. Bei genauerer Untersuchung erkannte Bailey einzelne der verhreiterten Linien von μ^1 als Doppellinien, hestehend aus einer helleren und einer schwächeren Linie, und zwar stand die schwächere bald nach Roth, bald nach Violet zu verschoben neben der helleren. Der Steru μ^1 Scorpii ist somit gleich Algol als Doppelstern zu betrachten, dessen Componenten ungleiche Helligkeit besitzeu. Die Umlaufszeit beträgt nur 34 Stunden 22,5 Minuten und ist bereits bis auf 0,1 Min. genau ermittelt.

Bald nachher wurde auf der Harvard-Sternwarte hei dem Sterne Nr. 10534 im Cordobaer „General Catalogue“ (4,5. Gr.) gleichfalls eine periodische Verdoppelung der Linien entdeckt. Auch hier zeigen die Componenten der Linien ungleiche Intensität, die beiden Sterne dieses Systemes sind somit, wie hei μ^1 Scorpii, ungleich hell. Die Periode beträgt 3,115 Tage.

Nunmehr kennt man vier spectroskopische Doppelsterne, deren Natur sich in der Verdoppelung der Spectrallinien ausspricht. Dies sind β Aurigae, γ Ursae majoris (Mizar), μ^1 Scorpii und Cord. G. C. 10534 (im Sternhild Puppis). Während bei diesen Systemen beide Componenten hell sind, ist bei den ebenfalls spectroskopisch entdeckten Doppelsternen Algol und Spica der eine Stern ganz dunkel oder wenigstens sehr schwach im Vergleich zum andern. Bei diesen Sternen sind die stets einfach erscheinenden Spectrallinien hald gegen roth, bald gegen violet verschoben in Bezug auf die Linien des Vergleichsspectrums. Ein ähnliches Verhalten hat Belopolsky neuerdings bei dem Spectrum des Castor entdeckt, und auch α Aquilae scheint nach Deslandres' Untersuchungen dieser Kategorie von Sternen anzugehören.

Aehnlich dem Algol dürften auch die ühtigen Veränderlichen vom gleichen Typus sehr enge Sternpaare sein und dasselhe ist höchst wahrscheinlich bei den Veränderlichen vom Typus β Lyrae und μ Cephei der Fall. (Harward Observ. Circular Nr. 11 und 14.)

A. Berberich.

J. Theodor Bent erzählt hei der Schilderung einer kleinen Forschungsreise an dem Westufer des Rothen Meeres und dem Berg Erba folgendes: Hier verloren wir unseren kleinen Hund, der allenthalben mitgewandert war, und gaben ihn nach vergeblichem Suchen auf. Das kluge Thier jedoch ging, wir wissen nicht, wie, auf seiner Fährte in fünf Tagen zurück nach Mohammed

Gol, ohne Futter, mit sehr wenig Wasser, durch die Wüstenwege, auf denen wir gekommen waren, eine Entfernung von über 120 Meilen. Der Hund ging bei seiner Ankunft geraden Wegs dem Hafendamm zu, schwamm zum Schiff und wurde von unseren arabischen Schiffsleuten mehr todt als lebendig an Bord gezogen. Nachdem er hier zwei Tage lang geruht und gefressen hatte, sprang das Thier wieder ins Wasser und machte sich nach den Bergen auf, um drei Tage lang nach uns zu suchen. Als dies vergeblich war, kehrte es um, erreichte das Schiff einen Tag vor uns und konnte uns bei der Ankunft mit wildfreudigen Begrüssungen empfangen. (The Nineteenth Century. 1896, Bd. II, p. 592.)

S.

Ein wissenschaftliches Jubiläum. Soeben erschien der 25. Band des „Jahrbuches für die Fortschritte der Matbematik", unter Mitwirkung von Felix Müller und Albert Wangerin, herausgegeben von Emil Lampe (Berlin, Georg Reimer). Dieses Jahrbuch wurde im Jahre 1869 von Karl Ohrtmann und Felix Müller begründet. Es bringt in systematischer Anordnung rein sachliche Berichte über alle im Laufe eines Jahres veröffentlichten Arbeiten aus der reinen und angewandten Mathematik. Jeder Jahrgang erscheint in drei Heften: das erste enthält die Abschnitte Geschichte und Philosophie der Mathematik, Algebra, niedere und höhere Arithmetik, Combinationslehre und Wahrscheinlichkeitsrechnung und Functionentheorie; das zweite reine, elementare und synthetische Geometrie und analytische Geometrie; das dritte Mecbanik, mathematische Physik, Geodäsie, Astronomie und Meteorologie. Der erste Band, welcher die Literatur von 1869 enthält, erschien im Februar 1871. Der zweite Band, herausgegeben von Karl Ohrtmann, Felix Müller und Albert Wangerin, umfasst zwei Jahrgänge, 1869 und 1870; desgleichen der 25. Band die beiden Jahrgänge 1893 und 1894. Im ganzen behandeln also die 25 Bände die Fortschritte der Literatur von 27 Jahren. Nach Ohrtmanns Tode 1885 trat an dessen Stelle Emil Lampe, anfänglich unterstützt von Max Henoch, der aber schon 1890 starb. Von Jahr zu Jahr wuchs die mathematische Literatur. Die 25 Bände der Fortschritte enthalten mehr als 40000 Berichte über mathematische Arbeiten, welche tbeils als selbständige Werke, theils in periodischen Zeitschriften, deren Zahl mehr als 160 beträgt, veröffentlicht wurden. Der Jubelband hat den stattlichen Umfaug von XCII + 1996 Seiten.

Die Naturforschende Gesellschaft in Danzig hatte bei der Feier ihres 150jährigen Bestehens 1893 einen Preis für die beste Arbeit ausgesetzt, welche durch Erforschung des Entstehens und der Verbreitung von Pilzepidemien unter den in Westpreussen einheimischen, waldverheerenden Insecten zuverlässige und durch den nachzuweisenden Erfolg im Freien bewährte Mittel zur durchgreifenden Vernichtung solcher Insecten bietet. Da der Termin zur Einlieferung am letzten December 1898 abläuft, wird diese Preisaufgabe hierdurch nochmals in Erinnerung gebracht.

Zur Errichtung eines Denkmals für den Begründer der neueren Biologie, Johannes Müller, in seiner Vaterstadt Coblenz hat sich ein Comité von Schülern und Verehrern gebildet, dessen Aufruf der heutigen Nummer beiliegt. Die Redaction der Naturw. Rundschau (Berlin W., Lützowstr. 63) ist gern bereit, Beiträge für das Denkmal in Empfang zu nehmen uud an die Centralstelle zu übermitteln.

Die American Academy of Arts and Sciences hat die Herren Ludwig Boltzmann (Wien) uud Wilhelm Pfeffer (Leipzig) zu auswärtigen Ehrenmitgliedern erwählt.

Der Prof. Dr. R. v. Lendenfeld von der Universität Czernowitz ist zum ordentlichen Professor der Zoologie an der deutschen Universität in Prag ernannt worden.

Der Professor der Zoologie an der Akademie Münster, Dr. v. Below, ist zum ordentlichen Professor an der Universität Marburg ernannt.

Privatdocent Dr. Ludwig Heim iu Würzburg ist als ausserordentlicher Professor für Bacteriologie an die Universität Erlaugen herufen worden.

An der Cornell University wurde Herr Louis M. Dennis zum Professor der analytischen Chemie und Herr Joseph E. Trevor zum Professor der physikalischen Chemie ernannt.

An der Universität Marburg hat sich Dr. Gadamer für pharmaceutische Chemie und Nahrungsmittelchemie habilitirt.

Am 27. Februar starb iu Luebo am Kassai auf einer Forschungsreise der Botaniker Dr. Alfred Dewèvre. Auch der Geologe Thollon ist dem gefährlichen Klima des Kongo zum Opfer gefallen.

Am 11. März starb in Glasgow der Reisende, Prof. Henry Drummond, 46 Jahre alt.

Am 17. März starb in Delft der Professor der Geodäsie an der technischen Hochschule, Dr. Schols, 48 Jahre alt.

Am 20. März starb zu Innsbruck der Professor der Astronomie, Dr. Ed. Freiherr v. Härdtl, im 36. Lebensjahre.

Am 24. März starb zu Wien der Professor der Meteorologie an der Hochschule für Bodenkultur, Dr. Jacob Breitenlohner, 64 Jahre alt.

Astronomische Mittheilungen.

Zu der Mittheilung über die Planetenentdeckungen des Jahres 1896 (Rdsch. XII, 84) kann nun hinzugefügt werden, dass nur noch für DF (31. December, Charlois) eine Bahnbestimmung möglich war. Die Elemente sind recht ähnlich denen der Planeten 410 und 351, die a. a. O. als Gruppe I angeführt sind:

Planet	Ω	i	e	a
410	$96{,}4^0$	$9{,}5^0$	0,165	2,827
424	99,5	8,2	0,111	2,775
351	99,7	9,2	0,160	2,765

Den Bemühuugen mehrerer Astronomen, namentlich des Herrn J. Palisa in Wien, gelang es auch, einige seit der Entdeckung nicht wiedergesehene Planeten aufzufinden, wie Nr. 343, 362 und auch 301, von welch' letzterem allerdiugs noch eine nicht ganz sichere photographische Aufnahme von Wolf aus dem Jahre 1892 vorliegt. Ferner bat Herr Palisa den iuteressanten Planeten (334) Chicago wieder beobachtet. Dieses Gestirn stand auf zwei Aufnahmen vom 23. und 29. August 1892, wurde aber von Herrn Wolf erst hei eiuer Revision der Platten zwei Monate später bemerkt, gleichwohl aber noch von Herrn Palisa im November und December 1892 einige male beobachtet, so dass sich die Bahnellipse leidlich genau berecbnen liess. Die Excentricität war aber sehr geriug, kleiner, als sie hei irgend einem anderen Planetoiden ist und nicht wesentlich verschieden von der Excentricität der Venushahn. Infolge der recht erheblichen Jupiterstörungen nahm sie noch mehr ab, bis die Bahn völlig kreisförmig wurde und schliesslich in eine neue Ellipse überging mit entgegengesetzt liegendem Perihel. Die Entfernung des Planeten 334 vom Jupiter war mehrere Jahre hindurch recht klein, in Erdbahnhalbmessern ausgedrückt, ist sie:

4. Juli	1892	$E = 2{,}70$
8. Aug.	1893	1,81
12. Sept.	1894	1,23
1. Dec.	1894	1,23
5. Jan.	1896	1,89
8. Febr.	1897	3,12
15. März	1898	4,48

Am geringsten ($E = 1{,}22$) war der Abstand Ende October 1894. Gegenwärtig beträgt die durch den Jupiter bewirkte Verschiebung des Planetenortes 3^0 in AR und mehr als 1^0 in Decl., verglichen mit der Bahn, in der 334 im Herbst 1893 sich bewegte. A. Berberich.

Berichtigung.

S. 177, Sp. 2, Z. 14 v. o. lies: „brevirostris" statt „brevicornis".

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XII. Jahrg. 17. April 1897. Nr. 16.

Einleitende Betrachtungen zu einer Physiologie des Stoffwechsels und Kraftwechsels in der Pflanze.

Von Prof. Dr. W. Pfeffer in Leipzig.

(Schluss.)

5. Variation und Erblichkeit. Unserem Plane gemäss halten wir uns an die Functionen und Reactionen der derzeit lebenden Organismen, deren Entstehung in verflossenen Zeiten allerdings auch ein physiologisches Problem ist, ein Problem aber, über welches wir immer nur fragmentarische Acten sammeln können. Um so mehr müssen Anhaltspunkte und Fundamente für das Verständniss der Vergangenheit, für die Bildungsgeschichte der Arten im Sinne der Descendenzlehre, in denjenigen Vorgängen gesucht werden, die sich unter unseren Augen abspielen. Thatsächlich sind aber auch die Organismen der Gegenwart keine völlig unveränderlichen Wesen. Denn ganz abgesehen von den mit dem Entwickelungsgang verknüpften Verschiebungen, treten gelegentlich Variationen auf, welche sich in den Nachkommen wiederholen, welche es also bewirken, dass diese unter gleichen Aussenbedingungen von den einstigen Vorfahren abweichen. Eine derartige Veränderung kennzeichnet in jedem Falle eine Gewinnung von erblichen Eigenschaften, gleichviel ob es sich um eine Variation in der Gestaltung oder in den Producten des Stoffwechsels handelt [1]).

Müssen wir es uns auch versagen, auf solche erbliche Variationen einzugehen, so dürften doch einige Andeutungen in Bezug auf die uns beschäftigenden, allgemeinen physiologischen Probleme geboten sein. Im Anschluss an diese muss nothwendig eine Verschiebung in der Structur (d. h. in der Gesammtconstellation) des Protoplasten eingetreten sein, wenn dieser aus sich, d. h. ohne Induction von aussen, die Wiederholung und Erhaltung der Variation in den Nachkommen besorgt. Das gilt in gleicher Weise für die niedersten und für die höchsten Pflanzen und ebensowohl für sexuelle, wie für asexuelle Fortpflanzung. Es handelt sich ja nur um eine Forderung der Causalität, die zu Recht besteht, wenn auch nur aus dem Erfolge auf eine Differenz in den maassgebenden Constellationen des Protoplasten geschlossen werden kann und wenn das Zustandekommen der Variation nicht näher präcisirt werden kann.

Für die Entstehung von Bastarden liegt übrigens die Ursache in der Vereinigung differenter, lebender Substanz klar vor Augen. Und sollte es einmal gelingen, den Zellkern eines Protoplasten durch den einer anderen Art zu ersetzen, so müsste aus solcher Vereinigung, gedeihliches Zusammenlehen vorausgesetzt, ein Organismus mit specifischen Eigenheiten resultiren. Die Erhaltung solcher Eigenschaften ist natürlich gesichert, so lange das Zusammenleben und Zusammenwirken sich in gleicher Weise erhält. Das müsste ebenso der Fall sein, wenn z. B. ein Bacterium in inniger, symbiotischer Vereinigung, also analog wie die Chromatophoren, dauernd, also auch durch Vermittlung der Eizelle, auf die Nachkommen überginge. Es ist in der That nicht unmöglich, dass die Existenz einzelner Arten von solcher oder ähnlicher Vereinigung abhängt und es wäre dann nicht ausgeschlossen, dass der winzige Symbiont sich der optischen Wahrnehmung entzieht, dass ihm ferner die Fähigkeit abhanden kam, ausserhalb des Protoplasmas zu leben. Ist es doch noch nicht lange her, dass man in den Flechten selbständige Arten sah, obgleich sie Producte einer Synthese sind, welche durch relativ leicht verfolgbare Aneinanderlagerung ziemlich ansehnlicher Symbionten erzielt wird.

Doch kommen bekanntlich auch ohne Mithülfe fremder, lebendiger Substanz erbliche Variationen zu stande. Sehr lehrreich sind in dieser Hinsicht manche Bacterien, denen man jederzeit durch gewisse Behandlungen die Fähigkeit rauben kann, bestimmte Stoffwechselproducte oder Sporen zu bilden. Diese Eigenschaften sind dann unter Umständen so vollständig stabilisirt, dass unter den normalen Kulturbedingungen vielleicht nie ein Rückschlag eintritt. Die gewonnene Abart wird sich demgemäss auch unter den in der Natur gebotenen Kulturbedingungen constant erhalten können, womit indess nicht ausgeschlossen ist, dass durch anderweitige Eingriffe eine Rückkehr zu den vorherigen Eigenschaften veranlasst wird. Uebrigens sind bekanntlich gelegentliche Rückschläge auch höheren Pflanzen nicht fremd.

Es ist aber auch möglich, gewissen Bacterien eine Variation der oben bezeichneten Art derart beizubringen, dass sie unter den normalen Kulturbedingungen allmälig, vielleicht aber erst nach Tausenden von Generationen ausklingt. Wenn aber

[1]) Die reiche Literatur über diese Fragen kann hier nicht citirt werden.

für Erreichung solcher Generationszahlen bei höheren Pflanzen Tausende von Jahren nöthig sind, dann kann ein Rückgang in dem Zeitraum eines Menschenalters überhaupt nicht beobachtet werden. Schon deshalb sind gerade die schnell lebenden und schnell sich vermehrenden, niederen Organismen für die principielle Entscheidung dieser und gar mancher Fragen von ganz unschätzbarem Werthe.

Da aber die äusseren Ursachen nicht selbst formend, sondern nur veranlassend wirken, so sind sie auch in gleichem Sinne nur Veranlassung für solche Veränderungen, die zur Erwerbung erblicher Eigenschaften führen. Dass die Erreichung solcher Variation im allgemeinen durch aussergewöhnliche Lebensbedingungen und Inanspruchnahmen begünstigt wird, ist recht wohl zu verstehen. Denn es mögen damit ungewöhnliche Bewegungszustände und Erschütterungen, gleichsam Verschiebungen bis an oder über die physiologische Elasticitätsgrenze verursacht werden, die schliesslich auch einmal eine irreparable Verschiebung der Constellation und damit eine erbliche Variation erreichen. Alle Veränderungen aber, welche mit den äusseren Verhältnissen kommen und gehen, können natürlich nicht den Charakter erblicher Qualitäten haben.

Zur Veranschaulichung des gesagten mag man immerhin an eine Feder denken, die auch nur dann eine dauernde Veränderung erfährt, wenn sie über die elastischen Fähigkeiten hinaus in Anspruch genommen wird, oder an eine Spieldose, deren Harmonie dauernd modificirt ist, wenn ein oder einige Zähne der Walze verbogen oder zerbrochen wurden. Ein solcher Erfolg kann sich begreiflicherweise plötzlich und unvermittelt einstellen und bei gleicher Ausseuwirkung verschieden ausfallen. Doch ist auch leicht zu verstehen, dass durch die fortgesetzte Inanspruchnahme, z. B. durch Abnutzung, mit der Zeit Veränderungeu oder die Bedingungen für Veränderungen in der inneren Constellation geschaffen werden, die allmälig oder plötzlich in den nach aussen erklingenden Tönen bemerklich werden.

Auch in Organismen treten Variationen sehr gewöhnlich sprungweise auf und pflegen, bei Gleichheit der Aussenbedingungen, nicht alle Individuen und diese nicht in gleicher Weise zu treffen. Doch bieten z. B. die Bacterien auch ausgezeichnete Beispiele für eine allmälige und in allen Individuen gleichsinnige Variatiou. Denn bei gewissen Einwirkungen wird die Production von Giften oder Farbstoffen u. s. w. in den successiven Generationen mehr und mehr abgeschwächt und je nach der Behandlung lässt sich die neue Eigenschaft so indnciren, dass sie nach Wiederkehr der normalen Kulturbedingungen danernd bleibt oder allmälig ausklingt.

Die äusseren Eingriffe wirken aber nur durch die Herbeiführung innerer Constellatiouen und in consequenter Verfolgung der früheren Auseinandersetzung ist es ganz selbstverständlich, dass auch innere Ursachen eine bleibende Variation herbeiführeu können. Das herbeigezogene Beispiel der Spieldose mag versinnlichen, dass ein solcher Erfolg schon durch die normale Thätigkeit, leichter aber durch eine ungewöhnliche Steigernng der Inanspruchnahme und der Functionen erzielt werden kann.

Jedwelche Eigenschaft, die in den Nachkommen sich erhält, ist auch ein Zeugniss für Erblichkeit, uud es würde eine durch nichts zu entschuldigende Willkür sein, wenn man in den allgemeinen Betrachtungen sein Augenmerk nicht in gleicher Weise auf stoffliche, wie auf gestaltliche Qualitäten richten wollte. Wie überhaupt für alles Geschehen muss auch die Ursache für die Conservirung und Wiederholung einer Variation in der Structur (so mag wieder kurz gesagt sein) des Protoplasmakörpers liegen, wenn dieser mit der Fortentwickelnng von sich aus, d. h. ohne eine Induction seitens anderer lebendiger Elemente, die Eigenschaften der Vorfahren recapitulirt. Diese generelle Forderung hat gleicherweise Gültigkeit für ein Bacterium, wie für eine Eizelle, für asexnelle, wie für sexuelle Vermehrung, welche letztere bekanutlich bei einer grossen Zahl von Organismen gar nicht ausgebildet ist.

Wirken aber Inductionen entscheidend mit, so muss bei gleichsinniger Wiederholung dieser immer wieder derselbe Entwickelungsgang, dieselbe Gestaltung herauskommen, so wie sich aus gleichen Ursachen eine bestimmte Flechte specifisch gestaltet. Wenn also bei Vermehrung einer Kulturrasse durch Ableger die individuellen Eigenheiten conservirt werden, so bleibt doch unentschieden, ob dasselbe für eine Zelle des Urmeristems zutreffen würde, wenn diese isolirt und somit unbeeinflusst von der normalen Verkettung zur Fortbildung gebracht werdeu könnte (vgl. S. 186). Ob dann, wenn solches gelänge, die individuellen Eigenschaften in einem ähnlichen Sinne abgestreift werden, wie hei der Vermehrung durch die Eizelle, ist nur empirisch entscheidbar. Denn thatsächlich kommen schon für die einzelne Zelle verschiedene Momente in Betracht und es ist u. a. zu beachten, dass bei Formiruug der Eizelle angenscheinlich alles thunlichst beseitigt wird, was für Erhaltung und Fortpflanznng nicht absolut nothwendig ist. Da aber wiederum in jeder einzelnen Zelle die Wechselwirkung des vorhandenen für das reale Geschehen bedeutungsvoll ist, so kann sehr wohl eine besondere Beigabe (im Protoplasma oder im Zellsaft) dirigirend auf den Entwickelungsgang wirken und somit die Erhaltnng einer individuellen Variation bedingen.

Die nähere Behandlung dieser und anschliessender Fragen wird hier nicht beabsichtigt und ich muss mich deshalb auf die Andeutung von Verhältnissen beschränken, welche in jedem Falle für das actuelle Geschehen ins Gewicht fallen, die aber bei causaler Interpretation der realeu Erscheiuungen öfters nicht gebührend gewürdigt werden. Auch kann hier nicht discutirt werden, ob durch Reduction des Protoplasten auf das nothwendige oder ob durch Befreiung von den inducirenden und richtenden Einflüssen der lebendigen Umgebung die Neigung zur Variation gefördert oder gehemmt wird. Uebrigens vollzieht

sich die Entwickelung der befruchteten Eizelle im Embryosack unter specifischen Bedingungen und vielleicht hat der Einfluss dieser veranlasst, dass die vegetativen Sprossungen aus der Wandung des Embryosackes von Funkia, Caelebogyne u. s. w. eine ähnliche Gestaltnng erlangten, wie die sexuell erzeugten Embryonen.

Hier sollte kurz auf einige allgemeine Normen hingewiesen werden, die überhaupt alles reale Geschehen beherrschen. Mit vollster Absicht ist dabei von phylogenetischen Betrachtungen und ebenso von Theorien abgesehen worden, die auf einem bestimmten Bau und einer bestimmten functionellen Arbeitstheilung im Protoplasten basiren. Denn wenn anch unser Streben dahin zielen mnss, alles aus dem Getriebe im Protoplasma zu verstehen, so reicht doch nnsere Einsicht nicht entfernt aus, um die realen Vorgänge als nothwendige Folgen der gebotenen Dispositionen zu construiren. Und bei solcher Sachlage ist es bei aller Freiheit des Gedankenfluges und der theoretischen Erwägungen für jede exacte Forschung geboten, stets Form nnd Umfang des gesicherten Rahmens im Auge zu hehalten, in dem unter allen Umständen das verschleierte Bild seinen Platz finden muss.

In Verband mit einem Ausblicke anf Bau uud Getriebe in dem Protoplasten wird auch die Erblichkeitsfrage au anderer Stelle gestreift werden. So viel ist aber selbstverständlich, dass jeder Protoplast oder jeder Theil eines Protoplasten, der sich zu einer vollständigen Pflanze zu entwickeln vermag, alles das in sich trägt, was für Erhaltung und Wandlung der Art nothwendig ist. Doch ist, wie früher betont wurde, mit dem Vorhandensein noch nicht gesagt, dass die potentiellen Fähigkeiten in den gerade gegebenen Bedingnngen zur wirklicheu Entfaltung kommen.

Auf dem Boden unserer heutigen physiologischen Erfahrungen wird es, insbesondere unter Zuhülfenahme niederer, schnell lebender Organismen, unzweifelhaft gelingen, unsere Kenntnisse über das Zustandekommen und die Causalität der Variation zu vertiefen. Mit dem so vermehrten Rüstzeug darf man auch hoffen, einige Lichtblicke für das Verständuiss derjenigen Variationeu zn gewinnen, die im Sinne der Descendenzlehre zu dem gewaltigen Heere von Arten führte, die einst lebten und die jetzt noch leben. Was heute den Erdball bevölkert, das ist ja nur der Ueberrest einer langen und wechselvollen Geschichte, in welcher n. a. nach Schaffung neuer Formen der Concurrenz und der Selection eine hervorragende Bedeutung für Erhaltnng und Uutergang zukam uud zukommt. Welche Rolle aber auch im einzelnen diese und andere Factoren spielen, jedenfalls vermochte und vermag sich, wie anch schon hetont wurde, nur Zweckentsprechendes auf die Daner zu behaupten.

So lange aber das Lebendige anf vorausgegangene Lebewesen zurückführt, ist das Räthsel nicht gelöst, wie das erste Leben auf uuserer Erde entstand. Ja wir vermögen nicht zu sagen, ob der zur Quelle des Lebens führende Pfad sich in der unnahbaren Unendlichkeit verliert oder ob sich das erste Lebendige auf unserem Plaueten aus todten Massen formte. Und wenn wir geneigt sind, letzteres zu glauben, so bleiht doch unentschieden, ob die natürlichen Verhältnisse auf unserer Erde auch heute vielleicht einmal eine Nenentstehung von Lebendigem zulassen, oder ob die Bedingungen hierfür nur dereinst durch eine besondere Reihenfolge vou Combinationen geboten waren, nnter denen möglicherweise schon Vorstufen mit dem Ausklingen des glühenden Zustandes unserer Erde geschaffen wurden.

Mit Wachsen und Neubilden wird aber danerud innerhalb des lebendigen Gefüges todte Nahrungsmasse in die Structnr der lebendigen Substanz übergeführt. Nur die Structur und Constellation erhält sich im ewigen Wechsel, nnd so kann es kommen, dass ein Nachkomme kein einziges derselben Atome einer Substanz aufznweisen hat, welche dereinst am Aufbau eines Ahnen betheiligt waren.

Wie Neubildung schreitet auch Absterben und Zerstören unablässig fort, und als Resultante aus beiden wird sich im stetigen Kreislanf im allgemeinen bei Gleichbleihen der Aussenhedingungen annähernd dieselbe Menge lebendiger Substanz auf unserer Erde erhalten. Dieser Gleichgewichtszustand muss iudess nothwendig mit Veränderung der äusseren Verhältnisse verschoben werden [1]). Und wie während des feurig-flüssigen Zustandes lebende Wesen auf nnserem Planeten nicht bestehen konnten, lehren andererseits arktische Regionen, dass die Gesammtmasse lebender Substauz abnehmen würde, wenn einmal auf der ganzen Erde ähnliche klimatische Bedingungen zur Herrschaft gelangen sollten.

Ehlert: Horizontalpendelbeobachtungen im Meridian zu Strassburg. (Beiträge zur Geophysik. 1896, Bd. III, S. 131.)

Nach v. Rebeurs Tode hat Gerland dankenswerther Weise dafür Sorge getragen, dass die Beobachtungen am Horizontalpendel, deren ersten Ergehnisse Rdsch. X, 572 mitgetheilt sind, in alter Weise fortgeführt werden. Das Ergebniss dieser weiteren Untersuchungen, welche von Herrn Ehlert angestellt wnrden, liegt hier vor und bietet wieder ein reiches Bild von diesen so verschiedenartigen Bewegnngen und Erzitterungen der Erde, welche sich uns in den Schwankungen der Lothlinie verrathen. Bei dem hohen Interesse, welches diese Erscheinungen besitzen, möchte es angezeigt sein, wenn Ref. an zwei allbekannten Beispielen das Wesen des Horizontalpendels für diejenigen Leser erläntert, welchen dasselbe fremd ist. Das gewöhnliche Pendel einer Wanduhr hängt senkrecht hinah, schwingt also um eine wagerechte Axe. Das Horizontalpendel verhält sich gerade umgekehrt: die Axe, um welches es hin und her schwingt, steht senkrecht, das Pendel

[1]) Vgl. Preyer, Naturw. Wochenschrift 1891, Bd. 6, S. 92. Eine gute Kritik bei Errera, Revue philosophique 1891, p. 322.

liegt also wagerecht. Gebildet wird dieses Pendel durch ein gleichschenkliges Dreieck von Messing, das mit seiner Basis an der Axe beweglich aufgehängt ist. Man braucht sich nur die Wetterfahne auf irgend einem Dache anzusehen, um im groben ein Bild dieses, natürlich sehr fein und empfindlich aufgehängten Pendels zu erhalten. Nun denke man sich, dass bei völlig windstillem Wetter das Haus, auf dessen Dache eine so empfindliche Wetterfahne aufgehängt ist, als werde es von Wellen bewegt, wie ein Schiff auf und ab schwanke. Dann wird natürlich die Wetterfahne sich hin und her drehen. Je stärker das Auf- und Abschwanken des Schiffes ist, desto stärker muss auch das blecherne Fahnentuch um seine Gleichgewichtslage sich drehen, und umgekehrt; und wenn das Haus stille steht, wird auch die Fahne allmälig zur Ruhe gelangen. Setzen wir nun an stelle des Hauses den Erdboden, über dessen Oberfläche Wellen dahinziehen, theils starke, theils schwache, theils langsame, theils rasche, theils unsäglich schnelle, so wird das in einem tiefen Keller aufgestellte Horizontalpendel jedesmal dem entsprechende Bewegungen um seine Gleichgewichtslage ausführen. Diese Bewegungen aber registrirt das Pendel auf optisch-photographischem Wege selbst in folgender Weise: Man denke sich einen Spiegel an dem Horizontalpendel befestigt, und eine künstliche Lichtquelle auf den Spiegel fallend, so wird bei jeder langsamen, oder schnellen, oder stürmischen Schwingung des Pendels der Spiegel, und damit das Bild des Lichtes an der Wand, hin und her wandern. Fällt nun dieser zitternde Lichtpunkt nicht auf eine harmlose Wand, sondern auf photographisches Papier, das durch eine Walze sich stetig forthewegt, so wird mit unfehlbarer Sicherheit jedes grosse und jedes kleinste Vibrireu des Lichtpunktes, und damit des Pendels, im gleichen Schritte photographirt. Das ist im grossen und ganzen die Wirkungsweise und Construction des Horizontalpendels.

Zuerst bespricht der Verf. die periodischen Bewegnngen der Erdoberfläche. Diese können wir vergleichen dem Sich-Heben und -Senken einer athmenden Brust. Nur mit dem Unterschiede, dass gleichzeitig mehrere solcher Athmungs- bezw. Hebungs- und Senkungsvorgänge erfolgen, welche verschieden sind an Zeitdaner und Stärke. Es wirken eben verschiedene Ursachen hewegungserregend auf die Erdoberfläche zu gleicher Zeit ein. Eine tägliche Periode verrieth sich, wie bei v. Rebeur, dadurch, dass das Pendel um 7 Uhr morgens das Maximum einer Ablenkung nach Norden zeigte, um 7 Uhr abends nach Süden. v. Rebeur hatte bereits geahnt, dass hier ein „terrestrisches Phänomen“ vorliegen müsse. Der Verf. sucht dasselbe nun zu erklären als Folge der Einwirkung der Sonnenwärme auf die Erde. Durch diese wurde die, der Sonne zugewendete Erdhälfte am Tage aufgelockert, aufgetrieben, nachts sinke sie wieder zusammen. Auf diese Weise entstände also alle 24 Stunden einmal eine solche Athmungsbewegung der Erdoberfläche. Da das Horizontalpendel im tiefen Keller steht, so dauert es eine geraume Weile, bis die Auflockerung der Erde sich in diese Tiefe hinah fortgepflanzt hat, und umgekehrt. Daher die Verspätung des Maximums der Pendelablenkung, welche erst um 7 Uhr ahends und morgens eintritt, anstatt gegen Mittag und Mitternacht. Inwieweit diese Erklärung das Richtige trifft, werden weitere Beobachtungen wohl erst lehren müssen.

Die zweite tägliche Periode erfolgt durch Anziehung des Mondes. Dass dieser nicht nur Gezeiten des Meeres, sondern auch Ebbe und Fluth des festen Erdkörpers erzeugt, dürfte nun sicher erwiesen sein. Wir haben hier also eine zweite Bewegung der Erdoberfläche; aber dieselbe ist erklärlicherweise ungefähr noch einmal so schnell wie jene erstere, also nur einen halben Tag dauerud. Es muss daher zwischen diesen beiden gleichzeitigen, aber verschieden schnellen und verschieden starken Bewegungen der Erdoberfläche zur Interferenz kommen, wodurch die Erscheinung eine complicirtere wird. Die Beohachtungen erstrecken sich erst auf siebeu Monate; es ist daher die Grösse der durch den Mond erzeugten, ellipsoidischen Deformation der festen Erde noch nicht genau festzustellen; der Verf. berechnet die maximale Niveaudifferenz auf 47 cm.

Gegenüber diesen langsamen, eineu ganzeu bezw. einen halben Tag währenden Auf- und Abbewegungen der Erdoberfläche stehen die nnperiodischen, schnelleren, unregelmässigen Bewegungen derselben. Für die mikroseismischen Bewegungen gelingt es dem Verf., ihre Beziehung zur Windstärke, welche v. Rebeur ja bereits angenommen hatte, in aller Deutlichkeit zu erweisen. Wir können somit wohl den Wind als alleinige Ursache dieser mikroseismischen Erdwellen betrachten; es erklärt sich daraus einmal die Unregelmässigkeit in der Stärke derselben, zweitens die jährliche Periode, welche sie trotzdem zeigen: der December ist der unruhigste Monat. Mau muss sich vorstellen, dass die über die Unebenheiten der Erdoberfläche mit Reibung dahinströmenden Luftmassen die Oberfläche in Schwingungeu versetzen. Deren Stärke und Schnelligkeit ist also ganz ahhängig, einmal von der Windstärke, zweitens von der grösseren oder geringeren Rauhigkeit des Bodens. Auf einer glatt polirten Erdoberfläche vermöchte der Wind keine Widerstandspunkte zu finden, an denen er seine erschütternde Kraft ansetzen könnte. In einem gefrorenen Boden pflanzen sich diese Stösse schneller, aber mit einer von Anfang an geringeren Inteusität fort als in einem weichen Boden, wo sich beides umgekehrt verhält. Da die Windgeschwindigkeit in der Nähe der Erdoberfläche eine tägliche Periode hat, so zeigt sich auch in diesem mikroseismischen Erzittern der Erde eine tägliche Periode; um 1 h hat sie ihr Maximum, um 15 h ihr Minimum.

Ausser dem mikroseismischen Gekräusel der Erdoberfläche ziehen über die letztere aber noch unperiodische, langsame Wellen dahin von immer noch räthselhafter Entstehungsweise, die Pulsationen. Sie

sind wesentlich an die Monate October bis März gebunden und haben in diesen ein Maximum, das in die Stunden 8 bis 16, also abends und nachts fällt, während sie am Tage sehr zurückgehen. Milne und v. Rebeur haben beobachtet, dass diese Pulsationen ungefähr den Veränderungen des barometrischen Gradienten parallel gehen. Aber wie könnte eine auf die Monate October bis März beschränkte Erscheinung die Folge schneller Veränderungen des Luftdruckes sein, die ja zu allen Jahreszeiten auftreten? Der Verf. denkt daher an kosmische Ursachen dieser rätbselhaften Erdpulsationen. Wenn man dem heissen Magma im Innern der Erde eine gewisse Beweglichkeit zuschreibt, so muss dieses, unter der Anziehung der Sonne, von der Nacht- zur Tagseite der Erde hingedrängt werden. In der Sonnennähe, also ungefähr von October bis März, muss dieses Drängen besonders stark werden. Da gleichzeitig die Erde rotirt, während dieses Drängen stets an ihrer Tagseite stattfindet, so entstehen Spannungen, die sich bis an die Erdoberfläche fortpflanzen könnten.

Den Beschluss der Arbeit machen die Beobachtungen über die durch Erdbeben verursachten Bewegungen der Erdoberfläche. Wiederum scheinen die Sommermonate die Erdbeben-reichsten zu sein. Merkwürdig ist es, dass das so überaus feinfühlige Horizontalpendel, welches die Erdbeben aus den entferntesten Gegenden meldet, doch gegen Erschütterungen nahen Ursprunges so unempfindlich ist, dass es solche oft gar nicht anzeigt. Möglicherweise ist die in der Nähe des Epicentrums so sehr grosse Geschwindigkeit der Erdbebenwelle die Ursache hiervon. Das Pendel kann vielleicht, seiner Trägheit wegen, einer so grossen Geschwindigkeit nicht folgen, so dass grössere, schwerere Pendel hierzu nöthig wären. Um die Richtung, von welcher her die Erdbebenstösse kommen, feststellen zu können, schlägt der Verf. die Anfstellung eines anderen Apparates auf den Stationen vor, welcher durch drei, sich in der Verläugerung unter 120° schneidende Pendel gebildet wird. Branco.

L. Michaelis: Die Befruchtung des Tritoneies. (Arch. f. mikroskop. Anat. 1896, Bd. XLVIII, S. 523.)

Ueber die Reifung und Befruchtung der Amphibieneier ist wiederholt und von einer ganzen Reihe Autoren gearbeitet worden, ohne dass diese Verhältnisse doch bereits völlig aufgeklärt werden konnten. Ueber die zuletzt erschienene und ausführlichste dieser Arbeiten, diejenige von R. Fick, über die Reifung und Befruchtung des Axolotleies, wurde auch an dieser Stelle berichtet (Rdsch. X, 7). Sie vervollständigte nicht nur in bezug auf die Reifungserscheinungen die bisherigen Kenntnisse, sondern gab auch eine besonders eingehende Darstellung vom Befruchtungsvorgang. Es wurde das Eindringen des Spermatozoons und seine Umwandlung in den Spermakern, sowie das Verhalten der beiden Geschlechtskerne zu einander genau verfolgt. Besonders war hierbei auch die Entstehung des Centrosomas am männlichen Kern, d. h. seine Beziehung zum Mittelstück des Samenfadens von Bedeutung. Von einem eigentlichen Centrosoma allerdings darf nicht gesprochen werden, sondern es handelt sich nur um eine Plasmastrahlung, eine Attractionssphäre, welche vom Mittelstück des Samenfadens aus ihren Ursprung nimmt. In ihr wurde das Centrosoma von Fick zwar vermuthet, konnte jedoch nicht nachgewiesen werden. An Ficks Beobachtungen war ferner noch von Wichtigkeit, dass die am Spermakern entstehende Attractionssphäre sich theilt und späterhin, wenn Samen- und Eikern sich an einander gelagert haben, die beiden Attractionssphären der ersten Furchungsspindel liefert, so dass diese also rein männlichen Ursprungs sind und keine von ihnen vom Ei geliefert wird. Ficks Untersuchungen waren nur mittels einfacherer Methoden angestellt worden, welche wohl zur Darstellung der chromatischen, nicht aber zu derjenigen der achromatischen Substanzen genügten, und so blieben also in dieser Hinsicht noch Lücken in den sonst sehr vollständigen Beobachtungen. Diese Lücken bemühte sich der Verf. nunmehr anszufüllen, wobei er sich jedoch anderer Untersuchungsobjecte, nämlich der Eier von Molchen (Triton taeniatus und cristatus) bediente. Obwohl dieselben noch wenig für derartige Untersuchungen benutzt wurden, werden sie vom Verf. als dafür recht geeignete Objecte gerühmt, denn die Grösse ihrer Kerne wie der Spermatozoen und die gute Ausbildung der Attractionssphären lässt sie gegenüber den meisten anderen Wirbelthieren als besonders günstig erscheinen.

Das Material verschaffte sich Herr Micbaelis von gefangenen Thieren, welche ihre Eier einzeln an Wasserpflanzen ablegen und zwar in die Blattwinkel. Bringt man Gras in die Aquarien, so knicken die Thiere das Ende der Grashalme mit den Hinterfüssen um und legen die Eier in die so gebildeten Winkel. Durch diesen Knick im Grashalm liessen sich die Eier leicht auffinden. Eine Schwierigkeit beim Conserviren der Eier besteht im Entfernen ihrer Gallerthülle, die vom Verf. mittels einer näher angegebenen Methode erst nach der Conservirung des Eies von diesem abpräparirt wurde. Bezüglich der Methoden sei auf das Original verwiesen und hier nur erwähnt, dass die jetzt viel verwendete Eisenhämatoxylinfärbung dem Verf. die besten Resultate gab.

An dunkel pigmentirten Eiern des Triton taeniatus erkennt man schon im Leben am animalen Pol die Stelle, an der sich die Richtungskörper bilden und in deren Mitte man den ersten Richtungskörper, sowie die Stelle der zweiten Richtungsspindel in Form eines hellen Punktes sieht. Am befruchteten Ei sind ausserdem die sogenannten „Dotterlöcher", d. h. die Eintrittsstellen der Samenfäden, zu sehen in Gestalt stark pigmentirter Flecken, welche von einem weniger pigmentirten, aber immerhin noch dunkeln Ring umgeben sind. Solcher „Dotterlöcher" ist nicht immer nur eins vorhanden, sondern

es finden sich zwei, drei oder noch mehrere, ein Zeichen dafür, dass die Polyspermie bei Triton eine sehr häufige Erscheinung ist und nicht für pathologisch gehalten werden kann; weiss man doch auch von anderen Wirbelthieren, z. B. den Selachiern uud Reptilien, dass bei ihnen eine sogenannte functionelle Polyspermie vorkommt (Rdsch. VIII, 60).

In das erst vor kurzem abgelegte Ei ist noch kein Spermatozoon eiugedrungen. An ihm findet sich nur der erste Richtungskörper und unter diesem die zweite Richtnngsspindel, von welcher der Verf. einige Abbildungen mittheilt. Centrosomeu und Strahlungen siud an ihr nicht vorhanden.

Mit dem Eindringen des Spermatozoons in das Ei ist die Bildung eines sogenannten Empfängnisskegels verbunden, wie er auch bei der Befrnchtung anderer thierischer Eier gesehen wurde. Indem die Dotterkörner aus einander weichen, entsteht eine Ausammlung von Protoplasma, welche die Gestalt eines mit der Basis nach dem Eirand gerichteten Kegels annimmt. Durch diese radiär gestreifte Protoplasmaansammlung tritt der Samenfaden eiu, worauf sich der Empfängnisskegel langsam wieder rückbildet. Nachdem das Spermatozoon etwa ein Viertel des Eiradius durchlaufen hat, macht es eiue Drehung, die jedoch bei Triton nicht so leicht wie beim Axolotl oder beim Frosch zu verfolgen ist, da der Samenfaden in seiuer Bahn keiue Pigmentstrasse hinter sich lässt. So gut sie sich beobachten liessen, werden die Lageveränderungen des Samenfadens vom Verf. beschriehen.

Bezüglich der Entstehung der Attractionssphäre reichen die Beobachtungen nicht aus, docb glaubt sich der Verf. unbedenklich deu Angahen von Fick für das Axolotlei anschliessen zn dürfen, bei welchem dieses Gebilde vom Mittelstück des Samenfadens hergeleitet wird. Die Attractionssphäre beschreibt und zeichnet Herr Michaelis als ans Radien bestehend, die im Mittelpunkt zusammenlaufen und nach aussen hin sich in ein unregelmässiges, zwischen den Dotterkörnern vertheiltes Netzwerk protoplasmatischer Fäden verlieren. Dieses Netzwerk findet sich im Ei, gleichviel oh eine Attractionssphäre in ihm vorhanden ist oder nicht. Die Attractionssphäre selbst denkt sich Herr Michaelis entstanden durch das Zusammenströmen der Protoplasmastränge nach einem Punkt hin und dies ist die aus dem Mittelstück des Sameufadens hervorgegangeue Substauz, welche sodann untrennbar mit dem Eiprotoplasma verschmilzt. Den Mittelpunkt der Attractionssphäre bildet ein sehr dichtes, protoplasmatisebes Maschenwerk, das theilweise zu einer fast homogenen Masse verschmolzeu ist. Eine solche Structur kann aber auch der ganze vom Dotter freie Hof zeigen. Von einem Centrosoma konnte der Verf. ebensowenig wie Fick etwas wahrnehmen, obwohl die Wahrscheinlichkeit dafür sprechen sollte, dass mit den von ihm augewandten Methoden die Centrosomen hätten dargestellt werden sollen.

Eikern und Samenkern sind auf einander zu gerückt. Zwischen den nahe bei einander gelegenen und in Structur und Grösse nicht mehr unterscheidbaren Kerneu liegt die Attractionssphäre. Zunächst ist sie noch einfach, doch bald schickt sie sich zur Theilung an. Das Centrum der Sphäre streckt sich in die Länge; die durch das Auseinanderrücken der beiden Kerne schon gegebene Gruppirung der Strahlen in zwei Strahlenbüschel wird deutlicher und schliesslich schnüren sich die beiden Strahlengruppen von einander ab, wobei sie anfangs noch durch einzelne Protoplasmafäden in Verbiudung bleiben. Eine sogenannte Centralspindel ist nach der ausdrücklichen Angabe des Verf. bei der geschilderten Theilung der Attractionssphären nicht vorhanden und er macht ganz speciell darauf aufmerksam, dass die sonst als specifische Theilungsorgaue der Zelle angesehenen Centrosomen hier fehlen. Er glanbt darin keiner Täuschung unterworfen zu sein.

Man hat es vielfach für recht zweifelhaft erklärt, dass bei der Befruchtung, wie die frühere Annahme war, die beideu Geschlechtskerne mit einander verschmelzen, sondern man liess sie vielmehr ohne vorherige Vereinigung direct in die erste Furchungsspindel übergehen, was auch zweifellos bei gewissen Formen dem wirklichen Sachverhalt entspricht. Herr Michaelis heschreibt uun, wie im Tritonei der mänuliche und weibliche Kern zu einem sehr grosseu Kern verschmelzen, dessen Chromatingerüst allerdings bereits aus schleifeuförmigen Gebilden besteht und dadurch verräth, dass sich dieser Kern nicht mehr im Ruhestadium, sondern vielmehr bereits im Uebergang zur Theilung befindet. Selbständige Cbromosomen allerdings enthält der Kern doch noch uicht, soudern die Schleifen zeigen Verästelungen, die uuter einander in Zusammenhang stehen. Eine Membran allerdings gelangt an diesem Kern nicht zur Ausbildung, und so ist es bis zu seiueu Uebergang in die Furchungsspindel uicht mehr weit. Der Kern hat ungefähr die Gestalt eines Rechtecks und au seiueu schmäleren Seiten liegt je eine Attractionssphäre. Diese beiden Sphären werden nun bald zu den Polen der Furchungsspindel. Ihre Centren bestehen aus einem dünuen, spärlichen Netzwerk von Protoplasmafäden, die von einer Zone dichteren Maschenwerks umgebeu sind, und von diesem strahlen lange Protoplasmaradien aus, die zwischen den Dotterkörnern verlaufen und in das protoplasmatische Mascheuwerk des Eies übergehen. Von den achromatischen Theilen der Spindel, speciell deu Spindelfasern, giebt der Verf. an, dass sie nur sehr spärlich entwickelt seien.

Die Furchungsspiudel liegt in der obereu Eihälfte an einer Stelle, wo früher auch der männliche und weibliche Keru gefunden wurden, so dass sich die zuletzt geschilderten Vorgänge ohne erhebliche Ortsveränderung der Kerne abspielen.

Es wnrde bereits erwähnt, dass ausser dem zur Befruchtung gelangenden Spermatozoon noch andere Spermatozoen vorhanden sind oder doch vorhanden

sein können. Sie erleiden zunächst alle die gleichen Veränderungen. Anfangs sind also alle in das Ei eingedrungene Samenfäden gleichwerthig und erst derjenige, welcher in die Nähe des Eikerns gelangt, macht jene oben geschilderten Veränderungen durch und wird damit zum Hauptspermatozoon. Die Nebenspermatozoen finden sich in den verschiedensten Stadien. Zuweilen zeigen sie eine langgestreckte, an den Spermatozoenkopf erinnernde Gestalt und neben ihnen ist eine Strahlung vorhanden, die allerdings auch fehlen kann, ja sogar meistens fehlt, da allem Anschein nach die Strahlungen der Nebenspermakerne leicht zu Grunde gehen. In einem Falle allerdings sah der Verf. die Attractionssphäre sich noch theilen. Es scheint, dass auch die Nebenkerne bald zu Grunde gehen, denn bis zu dem Stadium der Zweitheilung des Eies konnte sie der Verf. nicht verfolgen. Es scheinen somit, was wohl auch von vornherein wahrscheinlich ist, die Verhältnisse bei den dotterärmeren Eiern der Amphibien anders als bei den dotterreichen Eiern der Fische und Reptilien zu liegen, bei denen die Nebenspermakerne bekanntlich bestehen bleiben und die Kerne der sogenannten Merocyten (Dotterzellkerne) liefern sollen. Ein weiteres und noch genaueres Verfolgen des Schicksals dieser Kerne müsste aber immerhin auch bei den Amphibien von recht grossem Interesse sein. K.

W. P. Jorissen: Die Sauerstoffactivirung bei der langsamen Oxydation von Triäthylphosphin und Benzaldehyd. (Zeitschr. f. physikal. Chemie. 1897, Bd. XXII, S. 34.)

Derselbe: Bildung von Benzoyl- und Propionylsuperoxyd durch activirten Sauerstoff. (Ebenda, S. 54.)

Vor zwei Jahren hat Ewan eine in van't Hoffs Laboratorium ausgeführte Arbeit „über die Oxydationsgeschwindigkeit von Phosphor, Schwefel und Aldehyd" veröffentlicht (Rdsch. X, 139), die das merkwürdige Ergebniss lieferte, dass das Sauerstoffgas ausser Sauerstoffmolecülen O_2 auch Spaltstücke von Molecülen, O_1, enthalten müsse, und dass gerade diese Spaltstücke es sind, die die Oxydationswirkung bedingen. Zu diesem Schluss führte die Messung der Geschwindigkeit, mit der die Oxydation der oben genannten Stoffe vor sich geht. Es hat sich nämlich gezeigt, dass die Oxydationsgeschwindigkeit nicht dem Partialdruck des Sauerstoffs proportional ist, wie dies nach den Gesetzen der chemischen Dynamik der Fall sein müsste, wenn der Sauerstoff als O_2 reagirt, sondern sie ist proportional der Quadratwurzel aus dem Partialdruck des Sauerstoffs. Dies lässt sich nur so erklären, dass der Sauerstoff zum theil dissociirt ist. Der dissociirte Antheil ist so klein, dass die Dissociation durch Gasdichtenbestimmungen nicht nachweisbar ist.

Die Spaltung des Sauerstoffs kann in zweierlei Weise vor sich gehen. Es kann eine Dissociation des Molecüls in zwei Sauerstoffatome vorliegen, entsprechend der Gleichung $O_2 = 2O$, ähnlich der Spaltung, wie sie andere Elemente, wie z. B. das Jod, bei höherer Temperatur erleiden. Es wäre aber auch möglich, dass das Sauerstoffmolecül in zwei elektrisch geladene Theilstücke, also Ionen, zerfällt, was durch die Gleichung $O_2 = \overset{+}{O} + \overset{-}{O}$ zum Ausdruck kommt. In letzterem Falle wäre zu erwarten, dass die zwei Theilstücke des Sauerstoffmolecüls, da sie ungleichartig sind, unter Umständen auch ungleichartig reagiren. Damit stehen nun eine Reihe von Thatsachen in Einklang, die zum theil schon vor längerer Zeit gefunden sind. Schon Schönbein hat darauf hingewiesen, dass bei der langsamen Oxydation gewisser Stoffe, wie Phosphor, Terpentinöl, Aldehyde u. s. w. der Sauerstoff „activirt" wird, d. h. er gewinnt die Fähigkeit, entweder in Ozon überzugehen oder andere anwesende, oxydable Stoffe, wie z. B. Indigolösung, zu oxydiren. Man könnte sich den Vorgang bei der Oxydation des Phosphors so denken, dass z. B. das negativ geladene Sauerstoffatom mit ihm zu einer seiner Oxydationsstufen zusammentritt, während das übrigbleibende, positive Sauerstoffatom sich mit einem Sauerstoffmolecül O_2 zu Ozon, O_3, verbindet, oder aber anwesenden Indigo oxydirt. Wären statt entgegengesetzt geladener Sauerstoffionen elektrisch neutrale Sauerstoffatome vorhanden, so wäre nicht abzusehen, warum sie nicht sämmtlich zur Oxydation des Phosphors verwendet würden.

Van't Hoff hat den speciellen Fall der Oxydation von Phosphor bei Anwesenheit von Indigolösung einer Untersuchung unterzogen (Zeitschr. f. phys. Chemie, XVI, 411) und hierbei gefunden, dass bei der Oxydation von einem Atom Phosphor ungefähr ein halbes Atom Sauerstoff activirt, d. h. zur Oxydation der Indigolösung verbraucht wird, während ungefähr je zwei Atome Sauerstoff sich mit dem Phosphor verbinden. Da es indessen nicht bekannt ist, welches die erste Oxydationsstufe des Phosphors bei der Vereinigung mit Sauerstoff ist, so hat Herr W. P. Jorissen das Verhalten einiger anderer Körper gegen feuchten Sauerstoff studirt und zwar zunächst das Triäthylphosphin, $(C_2H_5)_3P$.

Von diesem Körper ist es schon lange bekannt, dass er sich an der Luft zu Triäthylphosphinoxyd, $(C_2H_5)_3PO$, oxydirt. Wie übrigens Herr Jorissen zeigt, geht diese Oxydation nur bei Anwesenheit von Wasser glatt vor sich. Trockener Sauerstoff erzeugt neben Triäthylphosphinoxyd auch eine Verbindung $(C_2H_5)_2PO.OC_2H_5$. Das Verhalten von Triäthylphosphin gegen Sauerstoff bei Gegenwart von Indigolösung wurde nach zwei verschiedenen Verfahren, die schon van't Hoff in der oben citirten Arbeit angewendet hatte, untersucht. Nach der ersten Methode wurden gewogene Mengen von Triäthylphosphin mit abgemessenen Mengen von mit verdünnter Schwefelsäure versetzter Indigolösung, deren Fähigkeit, Sauerstoff zu absorbiren, durch Titration mit Kaliumpermanganatlösung bestimmt war, zusammengebracht. Nach der Entfärbung des Indigos wurde mit dem Zusatz der Lösung fortgefahren, bis schliesslich die Farbe auch nach längerem Stehen nicht mehr verschwand.

Ein Beispiel wird es klar machen, wie die Berechnung der Menge des activirten Sauerstoffs erfolgte. 0,019 g $(C_2H_5)_3P$ entfärbte bei Anwesenheit von Luft in 95 Tagen 25 cm³ Indigolösung, die zur Oxydation per Liter 89,5 mg Sauerstoff (durch Titration mit Permanganat bestimmt) benöthigte. Weitere 5 cm³ Indigo wurden sodann in 50 Tagen nicht mehr ganz entfärbt. Demnach sind zur Oxydation des Indigos mehr als 2,24 und weniger als 2,69 mg Sauerstoff verbraucht, also activirt worden. Das Triäthylphosphin konnte unter Bildung von $(C_2H_5)_3PO$ 2,57 mg Sauerstoff absorbiren. Man sieht also schon aus diesem Versuch, dass ungefähr ebenso viel Sauerstoff activirt wird, als das Triäthylphosphin aufnimmt.

Die zweite Methode bestand darin, dass eine gewogene Menge Triäthylphosphin mit einem Ueberschuss an Indigolösung und Luft in einem Kolben mit capillar ausgezogenem Halse eingeschmolzen wurde. Von Zeit zu Zeit wurde der Kolben unter Wasser geöffnet, das eingesogene Wasser unter Notirung des Barometerstandes und der Temperatur gewogen, dann wurde der Kolben neuerlich zugeschmolzen und die Operation so lange wiederholt, bis beim Oeffnen des Kolbens kein Wasser mehr eintrat. Da das Einsaugen des Wassers dadurch erfolgt, dass der Sauerstoff der eingeschlossenen Luft absorbirt wird, so lässt sich aus dem Gewicht des einge-

sogenen Wassers, unter Berücksichtigung des Druckes und der Temperatur, das Gewicht des sowohl zur Oxydation des Triäthylphosphins, als auch des Indigos verbrauchten Sauerstoffs berechnen. So wurden z. B. für 0,3985 g $(C_2H_5)_3P$ total 0,1095 g Sauerstoff verbraucht, während sich für die Bildung von $(C_2H_5)_3PO$ 0,054 g berechnen. Demnach sind 0,0555 g Sauerstoff activirt worden. Sie haben die Indigolösung oxydirt, während bei Abwesenheit von Triäthylphosphin dieselbe nicht entfärbt worden wäre. Dieses Resultat stimmt mit dem nach der ersten Methode erhaltenen völlig überein. Genau so viel Sauerstoff, als das Triäthylphosphin absorbirt, wird auch zur Oxydation des Indigos verbraucht.

Ganz ähnliche Resultate ergab die Untersuchung der Oxydation des Benzaldehyds zu Benzoësäure bei Anwesenheit von Indigolösung. Ebenso viel Sauerstoff, als zur Bildung der Benzoësäure aufgenommen wird, wird auch zur Entfärbung der Indigolösung in Anspruch genommen.

Diese Versuchsergebnisse stehen also mit der Annahme, dass das Sauerstoffmolecül in zwei ungleichartige Spaltstücke, also wohl Ionen mit entgegengesetzt elektrischer Ladung zerfällt, in bestem Einklang.

Herr Jorissen hat auch einen der neueren Zeit angehörigen Fall von Sauerstoffactivirung untersucht. E. Erlenmeyer jun. hat (Ber. d. deutsch. chem. Ges. XXVII, 1959) gefunden, dass Benzaldehyd, C_6H_5CHO, bei Gegenwart von Essigsäureanhydrid und Sand von der Luft nicht zu Benzoësäure, $C_6H_5.COOH$, sondern zu Benzoylsuperoxyd, $\begin{matrix} C_6H_5 . CO . O \\ C_6H_5 . CO . O \end{matrix}$, oxydirt wird, wobei gleichzeitig eine reichliche Ozonbildung auftritt. Es schien ihm wahrscheinlich, dass der durch die primäre Oxydation des Aldehyds zur Benzoësäure activirte Sauerstoff unter dem Einfluss des Essigsäureanhydrids die Benzoësäure zu Superoxyd umwandelt, wobei gleichzeitig Ozon entsteht:

$$2\,C_6H_5.CHO + 2\,O_2 = 2\,C_6H_5.COOH + 2\,O \text{ (activ)}$$
$$O_2 + 2\,C_6H_5COOH + 2\,O \text{ (activ)} = (C_6H_5CO)_2O_2 + H_2O + O_3.$$

Danach müsste bei der Bildung des Superoxyds eine doppelt so grosse Sauerstoffabsorption erfolgen, als bei der Benzoësäurebildung. Dies hat sich auch durch volumetrische Versuche bestätigt gefunden. Aehnliche Beobachtungen wurden auch bei der Oxydation von Propionaldehyd zu Propionylsuperoxyd, $(C_2H_5.CO)_2O_2$, gemacht.

Das Auftreten von Wasserstoffsuperoxyd bei der langsamen Oxydation von Metallen, das schon mehrfach (von Schönbein, M. Traube und in neuester Zeit von Bodländer) beobachtet worden ist, steht mit den oben entwickelten Ansichten von der Activirung des Sauerstoffs gleichfalls in Einklang, indem die Menge Wasserstoffsuperoxyd, die entsteht, der von dem Metall aufgenommenen Menge Sauerstoff nugefähr äquivalent ist.

Die von van't Hoff und Jorissen vertretene Ansicht über die Sauerstoffactivirung hat Aehnlichkeit mit der alten von Schönbein gegebenen Theorie, wonach der neutrale Sauerstoff (O) bei Oxydationsprocessen zu gleichen Theilen in $\overset{+}{O}$ und $\overset{-}{O}$, also elektrisch geladenen Sauerstoff übergeht. Das neue daran ist, dass man nun diese elektrisch geladenen Spaltstücke des Sauerstoffmolecüls im freien Sauerstoff als schon vorhanden, wenn auch nur in geringer Menge, anzunehmen hat. Dazu haben eben die Geschwindigkeitsmessungen von Ewan geführt, und man kann daraus ersehen, wie wichtig derartige dynamische Untersuchungen sind. Sowohl auf dem Gebiet der anorgauischen, wie auf dem der organischen Chemie vermögen sie Einblicke in den Verlauf chemischer Processe zu gewähreu, wie sie auf anderen Wegen schwerlich zu erreichen sind.

H. Goldschmidt.

Lord Kelvin, G. C. Battie und Smoluchowski de Smolan: Ueber die Leitungsfähigkeit der Luft durch Wirkung der Röntgenstrahlen und des ultravioletten Lichtes. (Vorgetragen in der Royal Society of Edinburgh am 1. Febr. Nature 1897, Vol. LV, p. 343.)

Ein Aluminiumcylinder, der mit der Hülle eines Elektrometers verbunden war, enthielt in seiner Axe einen isolirten Metallstab, der durch einen Kupferdraht mit dem isolirten Pole eines Elektrometers verbunden war; der Draht war durch ein Bleirohr geschützt, das mit dem anderen Pole des Elektrometers nnd seiner Hülle verbunden war; eine Röntgenlampe staud in einem abgeleiteten Bleicylinder mit Fenster zum Durchtritt der Strahlen. Der Metallstab in der Aluminiumröhre wurde erst positiv und dann negativ geladen, die Röntgenstrahlen wirkten durch das Aluminium auf das geladene Metall und die Ablenkungen des Elektrometers wurden in bestimmten Intervallen abgelesen; der constante Werth, deu das Elektrometer unter dieseu Umstäuden annahm, wurde der „Strahlen-Nullpunkt“ genannt. Sodann wurde das isolirte Metall entladen und isolirt den Strahlen ausgesetzt, bis der „Strahlen-Nullpunkt“ wieder erreicht war. Wenn man dann die Elektrometerquadranten metallisch verhand, hatte man den „Metall-Nullpuukt“. In einem als Beispiel angeführten Versuche, in dem das isolirte Metall amalgamirtes Zink war, betrug die Differenz zwischen Strahlen- und Metall-Nullpunkt — 93 Scalentheile = — 0,66 Volt. Diese Differenzeu wurden für 12 verschiedene Metalle ermittelt und sind in einer Tahelle zusammengestellt.

Hierhei zeigte sich nun, dass die gefundenen Werthe analog sind den von Righi, Hallwachs u. A. für ultraviolettes Licht erhaltenen. Auch die Verff. haben mehrere Versuche mit ultraviolettem Licht angestellt, in deuen statt der Aluminiumröhre hei den Versuchen mit Röntgeustrahlen eine Hülle aus Messingdrahtgaze verwendet wurde, durch deren Maschen das Licht zum geladenen Metall dringen konnte; sonst war die Versnchsauorduung und die Ausführung der Versuche die gleiche wie hei den Röntgenstrahlen. Die stetige Ablenkung, die man unter der violetten Bestrahlung von dem isolirten, geladenen Metall am Elektrometer erhielt, wurde jetzt „Ultraviolettes-Licht-Nullpuukt“ genannt und seine Differenz gegeu den Metall-Nullpunkt gemessen. Mit polirtem Zink als isolirtes Metall war diese Differenz — 101 Scth. oder — 0,72 Volt; für 6 andere Metalle sind dann gleichfalls die bei der ultravioletten Bestrahlung gefundeuen Werthe zusammengestellt. Aus den heiden Tabellen sei hier angeführt, dass hei Einwirkung der Röntgenstrahlen die Differeuz zwischen dem Strahlen- und dem Metall-Nullpunkte (in ohen hezeichneter Bedeutung) den grösstеu negativen Werth (— 0,671 V.) beim Magnesium besass, die anderen hatten immer kleinere negative Werthe, dann kamen kleiue positive Differenzen bis znm Werthe + 0,429 V. für Kohle; in der Tabelle mit ultraviolettem Licht sind die Endwerthe — 0,75 V. hei isolirtem Zink nnd + 1,02 V. hei oxydirtem Kupfer.

In den vorstehenden Versuchen waren die Strahlen stets senkrecht auf das isolirte Metall aufgefallen; weitere Versuche wurden gemacht mit parallel die Metallflächen treffenden Strahlen. Sie gingen entweder zwischen der isolirten Platte und der Wand der Hülle durch oder trafen die Metalle senkrecht zur Oherfläche. Die Versnche wurden mit violetten nnd mit Röntgenstrahlen angestellt; die beobachteten Differenzen zwischen den beiden Nullpunkten, sowie die einzelnen Ahlenkungen sind in Tahellen angegehen, wegen deren auf das Original verwieseu werden mnss.

Charles Davison: Ueber die tägliche Periode der Erdbeben. (Philosophical Magazine. 1896, Ser. 5, Vol. XLII, p. 463.)

Die Frage, ob in den Erdbeben eine tägliche Periode sich geltend mache, ist in den letzten Jahren zweimal

behandelt worden; einmal von de Montessus de Ballore, der auf mehr als 45000 Erdbeben gestützt zu dem Ergebniss gelangte, dass die tägliche Periode nur eine scheinbare, keine wirkliche sei; denn die grösscre Häufigkeit der instrumentell aufgezeichneten Erderschütterungen am Tage rührt von den künstlich durch den Menschen veranlassten Erschütterungen her, während die nicht instrumentellen Wahrnehmungeu, welche eine grössere Häufigkeit in der Nacbt erkennen lassen, naturgemäss in dieser Tageszeit leichter auch bei schwachen Beben gemacht werden köuuen. Sodann hat Omori in einer Uutersuchung über die Nachstösse (Rdsch. X, 235) aus deu seismographischen Aufzeichnuugen in Japan Perioden abgeleitet, welche Längeu von 24 Stunden, etwa 8 oder 9 Stunden und 4 Stunden haben. Herr Davison hat sein Material (aus Japan, den Philippinen und Italien) der mathematischen Analyse unterzogen und kam dabei zu folgenden Sätzen:

„1. Die Wirklichkeit eiuer täglichen Variation der Erdbebenhäufigkeit scheint erwiesen zu sein durch die aunäherude Uebereiustimmung der Epoche (mittleren Ortszeit) der ersteu vier Componenten für das ganze Jabr iu Tokio und Manila und für das Winter- und Sommerhalbjahr in Tokio.

2. Bei den gewöhnlichen Erdbeben existirt fast in jedem Falle eiue ausgesprochene tägliche Periode, indem das Maximum gewöhnlich zwischeu 10 a. m. und Mittag eintritt. Die halbtägige Periode tritt zwar weniger bervor, ist aber auch deutlich ausgesprochen, indem das Maximum iu der Regel zwischen 9 a. m. uud Mittag und zwischen 9 p. m. und Mitteruacht erscheint. Andere kleinere, harmouische Componenten treten auch gelegentlich stark hervor — so zeigt sich das erste Maximum der 8-Stundeucomponente wabrscheinlich um 6,30 a. m. und die der 6-Stundencomponente etwa um 3 oder 4 a. m.; aber iu diesen zwei Epochen sind dio Resultate nicht immer übereinstimmend.

3. Obschon das Material ungenügeud ist für einen allgemeinen Schluss, so scheint eine Vergleichung der Resultate für Tokio und Rocca di Papa zu zeigen, dass die leichteren Störungeu au dem letzteren Orte einer ausgesprochenen täglichen Periode uuterliegen.

4. In den Nachstössen grosser Erdbeben ist die tägliche Periode in der Regel stark ausgesprochen. Das Maximum tritt iunerhalb wenig Stuuden nach Mitternacht ein, aber die Epochen der anderen Componenten unterliegen weiten Schwankungen. Ein besouderer Charakterzug der Nachstösse ist das Hervortreten der 8-Stunden- und 4-Stundencomponente. Nach einem oder zwei Jahren stellen sich die gewöhnlichen Zustände wieder her; aber selbst weun die durchschnittliche stündliche Zahl der Stösse sich bereits auf ein Hunderstel derjenigen während der ersten Tage redueirt hat, sind die Charaktore der Nachstösse noch wahrnehmbar.“

Um die Ursache der täglichen Periode der Erdbebeu zu fiuden, hat Verf. die täglichen Schwankungen des Luftdruckes und der Windgeschwindigkeit zum Vergleich herangezogen und gelangte zu dem Ergebniss, dass die tägliche Schwankung der Häufigkeit der Erschütterungen nicht ausschliesslich derjenigen des Luftdruckes oder der Windgeschwiudigkeit zugeschrieben werden kann. Aber es ist nicht unwahrscheinlich, dass sie aus der Combination beider Erscheinungeu hervorgehen mag, dass die tägliche Periode der gewöhnlichen Erdbeben hauptsächlich von derjeuigen der Windgeschwindigkeit herrührt, und die tägliche Periode der Nachstösse vorzugsweise von derjenigen des Luftdruckes.

J. v. Kries: Ueber das Sehen der total farbenblinden Netzhautzoue. (Centralblatt für Physiologie. 1897, Bd. X, S. 745.)

Bekanntlich ist die Netzhaut nicht an allen Stellen für Farben gleich empfindlich; am schärfsten werden die Farben mit der centralen Grube innerhalb des gelben Fleckes wahrgenommen; nach der Peripherie nimmt die Fähigkeit, die Farbeu zu erkennen, immer mehr ab und der äusserste Rand der Netzhaut ist, namentlich an der Naseuseite, vollständig farbenblind, dieser kann nur noch Helligkeitsunterschiede wahrnehmeu. Diese Zono der Netzhaut verhält sich also bezüglich der Farbenwahrnehmung wie die ganze Netzhaut bei der angeborenen, totaleu Farbenblindheit und wic das normale, farbentüchtige Auge beim Sehen in der Dämmerung, wo gleichfalls keine Farben wahrgenommen werden. Für die total Farbenbliuden und für das Dämmerungssehen (das duukel adaptirte Auge) war durch Messungen die Helligkeitsvertheilung im Spectrum ermittelt, d. h. die Stärke, mit welcher die einzelnen Farben eines Spectrums auf das Auge einwirken. Herr v. Kries stellte sich nun die Aufgabe, zu untersuchen, ob die Helligkeitsvertheilung für die total farbeubliude Netzhautperipherie dieselbe sei wie beim Dämmerungssehen uud bei den Farbenblinden.

Eine Reihe diesbezüglicher Versuche hat nun gezeigt, dass die Peripheriehelligkeiteu der verschiedenen Lichter auch nicht entfernt ihren Dämmerungswerthen entsprechen, was im allgemeinen schon dadurch nachzuweisen ist, dass Stückchen eines rothen uud eines blaucn Papiers in der total farbenbliuden Zone bei voller Tagesbeleucbtung nahe gleich hell erscheinen, während in dem schwachen Dämmerungslichte das blaue Papier viel heller erscheiut. Genauere Messungen wurden in der Weise ausgeführt, dass von einem Spectrum durch einen Spalt ein Stück herausgeschnitten wurde, das eine gleichmässige Farbe besass; in der pheripherischen Netzhautzone, welche Farben nicht wahruimmt, erschien nur ein helles Feld. Durch Veränderung der Spaltweite konute man diese Helligkeit stets so gross machen, wie die einer bestimmten, unveränderten Spaltbreite (= 100 gesetzt) im Gelb. Man erhielt so die folgenden Peripheriewerthe: für die Wellenlänge 651 $\mu\mu$ 37,5, für 629 $\mu\mu$ 77,5, für 608 $\mu\mu$ 101, für 589 $\mu\mu$ 100, für 573 $\mu\mu$ 79,6, für 558 $\mu\mu$ 52,2, für 530 $\mu\mu$ 28,5 und für 513 $\mu\mu$ 19,8; die Dämmerungswerthe für dieselben Wellenlängen hingegen sind bezw. 3,4, 14,0, 35,5, 100, 256, 351, 321 und 198. Man sieht, dass die Vertheilung der Helligkeit im Spectrum eine ganz andere ist für die farbenbliude Zone, wie beim Dämmerungssehen und dem Ange des total Farbenblinden. Bei dieseu liegt das Maximum etwa bei 540 $\mu\mu$, für die farbenblinde Netzhautzone dagegen etwa bei 600 $\mu\mu$, sicher noch rothwärts von der Na-Linie. Die Helligkeitsvertbeilung ist nahezu dieselbe wie au den farbentüchtigen Stellen der Netzhaut bei gleichzeitiger Wahruehmung der Farben; der Ausfall der Farbe an der Peripherie ändert somit an der Helligkeitsvertheilung wenig oder nichts.

Herr v. Kries glaubt aus diesen Thatsachen, im Anschluss an seine Auffassung von der getrennten Fuuction der Stäbchen und Zapfeu, von denen erstere empfindlicher gegen schwaches und kurzwelliges Licht, aber farbenblind sind (vgl. Rdscb. X, 577), folgeru zu können, dass „die totale Farbenblindheit der äussersten Netzhautpartie nicht auf eiuem isolirten Functioniren der Stäbchen beruht, sondern dass hier wie central im hell adaptirten Zustande überwiegend die Zapfen functioniren, und dass auch der Zapfeuapparat in der äussersten Peripherie die Fähigkeit der Farbenunterscheidung nicht besitzt“. Als Stütze für diese Anschauung führt Herr v. Kries das Ergebniss von Messungen der Helligkeitsvertheiluug au der Peripherie der Netzhaut eines Rothblinden an, die sicb gleicbfalls wesentlich unterschied von der Helligkeitsvertheilung an der Peripherie des Farbentüchtigen. Bei dem Dichromaten zeigte auch die Peripherie eine starke Unterempfindlichkeit gegen Roth, genau so wie iu den centralen Theilen; das Helligkeitsmaximum lag blauwärts von der Na-Linie; das Helligkeitsverhältniss der Lichter 651 $\mu\mu$ und 513 $\mu\mu$

war hier 1 : 3,4, während es beim Farbentüchtigen 1 : 0,39 ist.

Eine genauere Erörterung der mitgetheilten Thatsachen für eine ausführliche Publication sich vorbehaltend, will Verf. nur noch betonen, dass die Wirkungen des Lichtes einerseits beim Dämmerungssehen, andererseits bei dem Sehen der äussersten Peripherie in ganz verschiedener Weise von der Wellenlänge abhängen, es sich also wohl kaum in beiden Fälleu um Erregung des gleichen Apparates handeln kann, wiewohl im einen wie im anderen Falle nur hell und dunkel unterschieden und keine Farben gesehen werden.

A. Stutzer, R. Burri und R. Maul: Untersuchungen über das Anpassungsvermögen von Bacillus radicicola an einen fremden Nährboden. (Centralblatt für Bacteriologie, Parasitenkunde u. Infectionskrankheiten. 1896, Abth. II, Bd. II, S. 665.)

Nach unseren heutigen Kenntnissen über die Eigenschaften des Bacillus der Leguminosenknöllchen müssen wir annehmen, dass derselbe im Erdboden ziemlich allgemein vorkommt und ein Anpassungsvermögen an ganz bestimmte, in dem betreffenden Boden kultivirte Leguminosenarten besitzt (vergl. Rdsch. XI, 641). Die Verff. haben nun Versuche ausgeführt, um festzustellen, wie sich Knöllchenbacterien einer bestimmten Leguminose auf künstlichen Nährböden entwickeln, die entweder aus derselben Leguminose oder aus einer anderen, nicht zu den Leguminosen gehörigen Pflanze hergestellt sind. Sie benutzten dazu einen Nährboden aus Luzerne und einen anderen aus weissem Senf. Ersteren erhielten sie in der Weise, dass sie 800 g wurzellose Luzernenpflanzen mit Wasser begossen und nach Zugabe von 20 g Traubenzucker $1\frac{1}{2}$ Stunden lang im strömenden Dampfe auf 100^0 erhitzten. Dann wurde die Flüssigkeit filtrirt, mit 100 g Gelatine versetzt und in gewöhnlicher Weise ein steriler Nährboden daraus hergestellt. Die Säure wurde durch 1 g Natriumcarbonat etwas abgestumpft. In ähnlicher Weise wurde der Nährboden aus weissem Senf gewonnen, doch dienten zu dessen Herstellung nicht grüne Pflanzen, sondern gekeimte Samen.

Auf den Luzernennährböden wurden nun Strichkulturen von Knöllchenbacterien der Luzerne gemacht. Sie entwickelten sich vorzüglich gut. Am 12. Tage wurden die drei am üppigsten entwickelten Kulturen zu einer parallelen Fortzüchtuug ausgewählt und Tochterkulturen (als Striche) sowohl auf Luzernen- wie auch auf Senfnährböden angelegt. Am 4. Tage zeigteu sämmtliche Kulturen, auch diejenigen auf Senfnährböden, üppiges Wachsthum. Nach Verlauf von 11 Tagen wurden die Tochterkulturen weiter verimpft. Die Luzernekulturen gediehen vortrefflich, diejenigen des Senfnährbodens entwickelten sich langsamer. Nach abermals 30 Tagen wurden dritte Tochterkulturen angelegt. Der Strich auf dem Luzernennährboden hatte ein normales, üppiges Aussehen, die Lebensenergie der Senfbodenbacterien dagegen nahm ganz bedeutend ab, und nach weiteren 25 Tagen waren diese so schwach entwickelt, dass ihre Fortzüchtung auf reinem Senfnährboden aufgegeben werden musste.

Nunmehr wurde untersucht, ob eine ganz allmälige Anpassuug au den Senfnährboden stattfinden kann. Zu diesem Zwecke wurden Mischungen aus beiden Nährböden, mit steigenden Mengen an Senf, bereitet, und zwar enthielt die Mischung neben dem Luzernennährboden 5, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 Proc. Senfnährboden. Die Uebertragungen von dem einen auf den anderen Nährboden geschahen in Zwischenräumen von 2 bis 3 Wochen. Am 16. Januar 1895 fand die erste Impfung, von den guten Luzerneukulturen auf die Mischung mit 5 Proc. Senf, statt, und am 16. Juli gelangten die Verff. zu der Kultur auf reinem Senfnährboden. Von da ab haben die weiteren Uehertragungen auf reinen Senfnährboden ein halbes Jahr lang monatlich stattgefunden, ohne dass die Bacterien in ihrer Lebensenergie geschwächt wurden; sie hatten sich also den neuen Ernährungsbedingungen vollkommen angepasst. Die mikroskopische Untersuchung ergab, beim Vergleich mit den nur auf Luzernennährboden gewachsenen Kulturen, keine abweichenden morphologischen Eigenschaften.

Die Annahme, dass bei der Rückühertragnng dieser Kulturen auf reinen Luzernennährboden eine allmälige Gewöhnung nöthig sein würde, erwies sich als irrig; die Bacterien zeigten, auf den Luzernennährboden übertragen, sogleich ein üppiges Wachstbum.

Diese Versuche dürften ein Beweis sein für die hohe Anpassungsfähigkeit des Bacillus radicicola an andere Ernährungshediugungen.

In zwei weiteren Versuchsreihen, welche die Verff. anstellten, wiesen sie nach, dass entgegen den Angaben von Liebscher der weisse Senf nicht zu den stickstoffsammelnden Pflanzen gehört und dass Knöllcheubacterien (Luzerne) ohne Symbiose mit höheren Pflauzen keinen freien Stickstoff aufnehmen können. F. M.

Literarisches.

E. Mach: Die Principien der Wärmelehre. V u. 472 S. (Leipzig 1896, J. A. Barth.)

Der Verf. hat sich seit längerer Zeit dadurch ein grosses Verdienst erworben, dass er eine Reihe der wichtigsten Begriffe, mit denen die Physik zu thun hat, erkenntnisstheoretisch klarzulegen bestrebt war und zwar stets an der Hand der historischen Entwickelung derselben. In dem vorliegenden Werke behandelt er in gleicher Weise die Grundbegriffe der Wärmelehre.

Zuerst werden wir eingeführt in die Geschichte des Thermometers und in die Entwickelung des Temperaturbegriffs, ferner in die Lehre von der Wärmeleitung, der Strahluug und der Calorimetrie. Bei der darauf folgenden Besprechung der Thermodynamik lernen wir den Gedankengang der hauptsächlichsten Begründer derselben kennen, häufig durch Citate aus ihren Schriften. In ebenso feinsinniger als gerechter Weise wird der Antheil der einzelnen Gelehrten an dieser Entwickelung dargestellt und ihr Verdienst um dieselbe hervorgehoben. Anfänglich sind es zwei Gedankenreihen, welche in gewisser Weise neben einander herlaufen: einerseits die Untersuchungen von Carnot, Clapeyron, Sir W. Thomson, andererseits diejenigen von Robert Meyer, Joule und Helmholtz. Der Verf. fasst den Gegeusatz derselben treffend in die beiden Fragen zusammen: „Verhielt sich die Wärme bei der Arbeitsleistung wie das Wasser auf einer Mühle, welches nach gethaner Arbeit noch vorhanden ist, nur auf einem tieferen Niveau? Oder verhielt sich die Wärme wie die Kohle, welche beim Heizen der arbeitenden Dampfmaschine verbraucht wird? Diese beiden Auffassungen schienen sich durchaus zu widersprechen, man hielt sie für unvereinbar.“

Es war das Verdienst von R. Clausius, diesen Widerspruch gelöst zu haben, indem er annahm, dass zwar die erzeugte Arbeit der wirklich verbrauchten Wärme äquivalent ist, dass aber ein derartiger Vorgang nicht stattfinden kann, ohne dass gleichzeitig ein Wärmeübergang von einem höheren zu einem tieferen Niveau stattfindet. Damit war die Grundlage eines neuen Wissenschaftszweiges gegeben.

Nach kurzer Darstellung der beiden Hauptsätze der Thermodynamik gebt der Verf. ausführlich auf den Begriff der Thomsonschen absoluten Temperaturscala ein und giebt eine Zusammenstellung der nach dieser Scala gemessenen Temperaturen im Vergleich zu den Temperaturen eines Lufttbermometers unter der Annahme, dass die Temperatnren des schmelzenden Eises und des bei 760 mm Druck siedenden Wassers einander gleichgesetzt werden. In diesem Intervall ist die Abweichung

beider Temperaturen gering, die Angaben des Luftthermometers sind bei 40° um etwa 0,04° zu gross. Bei Temperaturen über 100° ergeben sich Abweichungen in der entgegengesetzten Richtung und erreichen bei 300° ungefähr 0,41°.

Es folgt dann eine Studie über die Grundlagen und Grundgedanken der Thermodynamik, den Energiebegriff und das Energieprincip. Die Besprechung der neueren Versuche, eine thermodynamische Theorie der Chemie zu begründen, führt auf eine interessante Parallele dieser beiden Wissenschaften und damit auf die in letzter Zeit wieder in den Vordergrund getretene Frage, in wieweit die Naturerscheinungen mechanisch zu erklären, sind oder, wie der Verf. es ausdrückt, auf den Gegensatz der mechanischen und der phänomenologischen Physik.

Hieran schliesst sich eine Reihe weiterer Aufsätze, welche zwar nur zum Theil mit der Wärmelehre im Zusammenhang stehen, dafür aber von weitgehendem allgemeinerem Interesse sind. Wir müssen uns hier damit begnügen, die behandelten Themata anzuführen: Die Entwickelung der Wissenschaft, der Sinn für das Wunderbare, Umbildung und Anpassung im naturwissenschaftlichen Denken, die Oekonomie der Wissenschaft, die Vergleichung als wissenschaftliches Princip, die Sprache, der Begriff, der Substanzbegriff, Causalität und Erklärung, Correctur wissenschaftlicher Ansichten durch zufällige Umstände, die Wege der Forschung, das Ziel der Forschung.

Ueber diese letzten Kapitel erkenntnisstheoretischen Inhalts sagt der Verf., dass er dieselben zur Bequemlichkeit jener Physiker, welchen solche Lectüre weniger zusagt, an den Schluss gestellt habe. Hoffentlich wird er finden, dass die Physiker erkenntnisstheoretischen Erörterungen dann nicht abhold sind, wenn sie von einem hervorragenden Fachgenossen herrühren, der mit ihnen noch auf demselben Boden steht, dem Boden der Erfahrung. Gerade die letzten Jahre haben ja gezeigt, wie sehr auf dem Gebiete der Speculationen Ruhe und Besonnenheit an der Stelle ist, wie leicht eine theoretische Ansicht sich zu einem feststehenden Dogma verdichtet, so dass diese Studien des Verf. in vollstem Maasse verdienen, gelesen und beherzigt zu werden.

A. Oberbeck.

Wilhelm Trabert: Meteorologie. Mit 49 Abbildungen und 7 Tafeln. (Leipzig 1896, G. J. Göschen.)

Das vorliegeude Werk ist eine populäre Darstellung der Meteorologie und zwar wird besonderer Werth gelegt auf die physikalischen Gesetze, welche unser Luftmeer beherrschen. Der Verf. will, wie er selbst in der Einleitung betont, einen Ueberblick über die Physik der Atmosphäre geben. Es sind daher die Kapitel über Aktinometrie, Luft-Elektricität und atmosphärische Optik recht ausführlich behandelt; besonders gilt dies von dem Kapitel über die Sonnenstrahlung, denn es werden in demselben nicht nur die aktinometrischen Untersuchungen, wie sie in letzter Zeit durch Chwolson und vorher Ångström durchgeführt wurden, berücksichtigt, sondern auch die bolometrischen von Langley ausführlich besprochen. Hervorzuheben ist ferner, dass der Verf. auch stellenweise kurze mathematische Betrachtungen bringt (z. B. auf S. 67 bei Besprechung des Luftdruckes), wobei aber stets die gemeinfassliche Darstellung gewahrt bleibt. Bei der Besprechung der elektrischen Erscheinungen unserer Atmosphäre ist in erster Reihe den Untersuchungen von Exner und denen von Elster und Geitel Beachtung geschenkt worden; erstere beziehen sich auf den Zusammenhang zwischen atmosphärischem Potentialgefälle und Wasserdampfgehalt der Luft, welcher durch Beobachtungen in der Natur nachgewiesen wurde; letztere auf die Abhängigkeit des Potentialgefälles von der Intensität der ultravioletten Sonnenstrahlung. In dem Buche ist eine grosse Anzahl sehr guter Karten (Isothermen, Isobaren, Wetterkarte vom 26. Mai 1894 zur Charakterisirung einer typischen Wetterlage u. s. f.), graphischer Darstellungen (z. B. Thermogramm und Barogramm S. 56), Illustrationen von Apparaten, Darstellungen von Wolkenformen u. s. f. enthalten.

G. Schwalbe.

J. Unbehaun: Versuch einer philosophischen Selectionstheorie. 150 S. 8°. (Jena 1896, Fischer.)

Verf. will in vorliegender Arbeit der naturwissenschaftlichen, auf empirischer Basis aufgebauten Selectionstheorie eine rein abstracte, rein logische, philosophische Selectionstheorie hinzufügen, welche, von allen den einzelnen Forschungsgebieten angehörenden speciellen Formen absehend, das wesentliche der Theorie in möglichst allgemeiner und exacter Form zum Ausdruck bringt. Die Frage: „Wie kann Vervollkommnung erreicht werden durch Auslese oder Selection, welche von den entstehenden Formen nur die existenzfähigen und zweckmässigen erhält, die übrigen aber vernichtet?“ sucht Verf. dadurch zu einer allgemein gültigen Lösung zu führen, dass er von der Betrachtung eines Systems von ganz beliebigen Objecten ausgeht, die ganz beliebigen Existenz- bezw. Vernichtungsbedingungen unterliegen, und führt aus, dass Selection züchtend im Sinne eines unbegrenzten Fortschritts wirken kann und muss, sobald in einer Gruppe von Objecten irgend welcher Art ein conservatives, den schon erreichten Entwickelungsstand festhaltendes, und ein variirendes, die Möglichkeit eines Fortschritts gewährleistendes Princip erkennbar sind. Ueber die Art und Weise, wie Verf. diesen Satz in möglichst allgemeiner Form zu begründen, zum theil durch mathematische Formulirung zu möglichst exactem Ausdruck zu bringen und die einzelnen Fälle von Selection aus der allgemeinen Formulirung deductiv herzuleiten sucht, lässt sich nicht wohl auszugsweise berichten. Den Werth der Arbeit sehen wir vor allem darin, dass sie die wesentlichen, der Selectionstheorie zu Grunde liegenden Gesichtspunkte in klarer und knapper Form hervorhebt und manche früher von philosophischer Seite der Selectionstheorie gegenüber erhobenen Einwände entkräftet. Auch die einleitenden Ausführungen über die Rolle, welche Selectionsprocesse verschiedener Art in der Erinnerung an verschiedene Ereignisse, in der Ueberlieferung geschichtlicher Vorgänge u. s. w. spielen, sind von Interesse. Dem Biologen neues zu bringen, oder die jetzt in der Biologie erörterten Streitfragen betreffs des Werthes der Selectionstheorie als Erklärungsmittels für die Entstehung der Arten zu klären, vermag die Arbeit nicht, ist auch nicht die Absicht des Verfassers.

R. v. Hanstein.

Vermischtes.

In neun Zeichnungen und einer Karte des Planeten Venus giebt Herr Percival Lowell die Ergebnisse seiner in den Monaten August, Sept. und Oct. 1896 ausgeführten Beobachtungen unseres Nachbarplaneten. Während der Beobachtungen blieb die Rotationsaxe des Planeten senkrecht zur Bahnebene. Die 23 mit besonderen Namen belegten Zeichnungen sind lang und schmal, „aber ungleich den feineren Zeichnungen des Mars scheinen sie natürlich und nicht künstlich zu sein“. Sie sind nicht nur permanent, sondern sind auch stets sichtbar, so oft unsere Atmosphäre ihre Beobachtung gestattet; niemals waren sie durch Wolken verdeckt. Hingegen scheint die ganze Scheibe, ihre hellen und ihre dunklen Theile, wie von einer leuchtenden Atmosphäre erhellt; die Anwesenheit einer sehr massigen Atmosphäre ist offenbar, und die Messungen des polaren und äquatorialen Durchmessers bestätigen diesen Schluss durch den Nachweis eines sichtbaren Dämmerungsbogens. Eine andere Farbe als die allgemeine, glänzende, stroh-

gelbe ist nicht vorhanden; die Zeichnungen haben dieselbe Färbung und lassen deutlich erkennen, dass die Rotationsperiode mit der Umlaufszeit zusammenfällt. Polarkappen sind nicht sicher nachweisbar. „Die Oberfläche des Planeten zeigt ein ebenso todtes Aussehen wie unser Mond.“ (Monthly Notices of the R. Astronomical Society. 1897, Vol. LVII, p. 148.)

Ueber die scheinbare Grösse der Sonne am Horizont hat Herr Reimann gemeinsam mit Herrn Kroemer im Sommer 1894 einige Schätzungen ausgeführt, welche sich auf das Verhältniss des Sonnendurchmessers am Horizont und bei der Culmination bezogen. Sie bedienten sich dazu einer weissen Scheibe von Carton, die im Rücken oder seitwärts von dem nach der Sonne gewendeten Beobachter in Augenhöhe angebracht war. Bald nach der Sonne, bald nach der Scheibe gekehrt, entfernte sich der Beobachter so weit von der letzteren, bis sie gleiche Grösse mit der Sonne zu besitzen schien; sodann wurde die Schätzung wiederholt, indem der Beobachter sich der Scheibe näherte; die im Sande markirten Abstände wurden dann ausgemessen. Beim Untergange mussten die Schätzungen sehr schnell hinter einander ausgeführt werden, mittags konnte dies langsamer geschehen; die Sonne wurde stets durch dasselbe Blendglas betrachtet. Die Scheibe hatte einen Durchmesser von 34 cm bei den Abendbeobachtungen, für die Mittagsbeobachtungen musste eine halb so grosse genommen werden. Die Mittelwerthe aus neun Beobachtungen ergaben den Abstand, in dem eine Scheibe von 34 cm ebenso gross erscheint wie die Sonne, abends = 11,47 m und mittags = 38,11 m. Diese Zahlen verhalten sich wie 1 : 3,32. Da nun eine Scheibe von 34 cm Durchmesser in einem Abstande von 38,11 m unter einem Winkel von 30,7 Minuten gesehen wird, was vom wahren Sonnendurchmesser (Ende Juli 31,5 Min.) unbedeutend abweicht, so folgt als Resultat der Schätzungen: 1) Die untergehende Sonne erscheint im Durchmesser ungefähr $3^1/_3$mal so gross als die durch ein Blendglas betrachtete Sonne bei ihrer Culmination in 55° Höhe; 2) in dieser Höhe erscheint die Sonne durch ein Blendglas in ihrer wahren Grösse. In früheren Messungen hatte Herr Reimann für das Verhältniss des horizontalen Radius zur verticalen Höhe des wolkenfreien Himmelsgewölbes den Werth 3,48 gefunden, welcher dem hier für die scheinbare Grösse der Sonne am Horizont gefundenen Verhältniss 3,32 sehr nahe ist. (Meteorol. Zeitschrift. 1896, Bd. XIII, S. 468.)

Die Lichtentwickelung lebender Wesen hatte Herr Raphael Dubois auf grund seiner zahlreichen Beobachtungen als die wahrscheinliche Wirkung zweier Substanzen erkannt, von denen eine die Eigenschaften eines Euzyms besitzt und daher den Namen „Luciferase“ erhalten, während die andere „Luciferin“ genannt wurde. Zweifel an dieser Auffassung, die sich Herrn Dubois selbst aufgedrängt hatten, glaubt er durch folgenden Versuch definitiv beseitigen zu können: Von grossen, sehr lebhaften, gemeinen Bohrmuscheln wird mit einem Messer die innere Wand des Siphon abgekratzt, der Brei sofort mit Sand und 90procentigem Alkohol verrieben und 12 Stunden im geschlossenen Gefässe stehen gelassen; beim Filtriren erhält man dann eine selbst bei starkem Schütteln mit Luft nicht leuchtende Flüssigkeit. Der durch Alkohol erschöpfte Rückstand wird ausgepresst und mit Chloroformwasser verrieben, einige Stunden in geschlossenem Gefäss stehen gelassen und filtrirt; diese zweite Flüssigkeit ist nicht leuchtend. Wenn man nun ein Viertel der ersten Flüssigkeit mit drei Vierteln der zweiten mischt, so erhält man bei gewöhnlicher Temperatur ein schönes Phosphorescenzlicht. Der Versuch muss, um gut sichtbar zu sein, in der Nacht gemacht werden. Sieden der zweiten Flüssigkeit oder Zusatz einer bedeutenden Menge Alkohols erzeugt einen flockigen Niederschlag, und das Mischen der beiden Flüssigkeiten erzeugt nun kein Licht mehr. Reducirende Mittel verlöschen das Lichtbild oder verhindern seine Entstehung. (Compt. rend. d. l. Soc. d. Biol. 1896, Ser. 2, T. III, p. 995.)

Die Royal Society in London hat Herrn Professor Heidenhain (Breslau) zum Mitgliede erwählt.

Die Akademie der Wissenschaften zu Petersburg hat den früheren Professor der Zoologie an der Universität Odessa, Dr. Saleuski, zum Mitgliede ernannt.

Die Royal Irish Academy hat die Herren Albert v. Kölliker (Würzburg) und A. M. Lévy (Paris) zu Ehrenmitgliedern ernannt.

Herrn Dr. Fridtjof Nansen wurde während seines Besuches in Berlin vom deutschen Kaiser die grosse goldene Medaille für Kunst und Wissenschaft, und von der Gesellschaft für Erdkunde die grosse goldene Humboldtmedaille verliehen.

Dr. Karl Bohlin in Upsala ist zum Astronomen der königlichen Akademie der Wissenschaften und zum Director der Sternwarten in Stockholm ernannt worden.

Prof. Sissingh von der technischen Hochschule in Delft ist zum Professor der Physik an der Universität Amsterdam befördert worden.

Der Privatdocent der Mathematik, Dr. Georg Scheffers in Leipzig, ist als ausserordentlicher Professor an die technische Hochschule in Darmstadt berufen worden.

Der Privatdocent der Mineralogie, Dr. Wülfing an der Universität Tübingen, ist zum ausserordentlichen Professor befördert worden.

Der Professor an der Industrieschule, Dr. Andr. Lipp in München, ist zum ordentlichen Professor für analytische Chemie an der technischen Hochschule daselbst ernannt.

Der Privatdocent der Physiologie, Dr. Max Siegfried an der Universität Leipzig, ist zum ausserordentlichen Professor ernannt worden.

Astronomische Mittheilungen.

Verhältnissmässig nur wenige Minima von Veränderlichen des Algoltypus werden im Mai für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

1.	Mai	10,0 h	*U* Ophiuchi	16.	Mai	12,3 h	*U* Ophiuchi
5.	„	8,6	δ Librae	20.	„	13,5	*U* Coronae
5.	„	14,6	*U* Ophiuchi	21.	„	13,1	*U* Ophiuchi
6.	„	10,8	*U* Ophiuchi	22.	„	9,2	*U* Ophiuchi
6.	„	11,2	*S* Cancri	25.	„	10,5	*S* Cancri
10.	„	15,4	*U* Ophiuchi	26.	„	13,8	*U* Ophiuchi
11.	„	11,6	*U* Ophiuchi	27.	„	10,0	*U* Ophiuchi
13.	„	15,7	*U* Coronae	27.	„	11,1	*U* Coronae
15.	„	16,2	*U* Ophiuchi	31.	„	14,6	*U* Ophiuchi

Minima des veränderlichen Sternes *W* Delphini ($AR = 20\,h\ 33{,}1\,m$, Decl. $= +17°\,56'$) treten am 14. und 19. Mai ein, sind aber nur mit grösseren Fernrohren zu beobachten, da der Stern gewöhnlich nur 9. Grösse, im Minimum unter 12. Grösse ist.

Sternbedeckungen durch den Mond, sichtbar für Berlin:

5. Mai *E.d.* = 8 h 16 m *A.h.* = 8 h 55 m 139 Tauri 5. Gr.
16. „ *E.h.* = 10 31 *A.h.* = 11 34 π Scorpii 3. Gr.

Der V. Jupitermond ist am 27. Febr. dieses Jahres von Prof. Schaeberle am 36-Zöller der Licksternwarte wieder beobachtet worden, und zwar nahe an dem von Prof. Marth berechneten Orte. Danach scheint es, als ob dieser Miniaturtrabant in jeder Opposition des Jupiter mit den jetzigen grossen Fernrohren zu sehen ist. Gegenwärtig befindet sich nämlich der Planet Jupiter schon in der Gegend seiner Sonnenferne.

Auf dem Jupiter selbst sind etwa 12° nördlich vom Aequator zwei dunkle Flecken sichtbar, die wahrscheinlich identisch sind mit solchen, die schon 1894 und 1895 gesehen worden waren. Anfangs 1896 war namentlich der eine („Granatfleck“) sehr auffällig; seine Länge betrug damals fast 4″ oder 15000 km. Fauth in Landstuhl fordert zu Beobachtungen dieser Flecke auf, namentlich zu Bestimmungen der Zeiten, wann dieselben den Mittelmeridian der Jupiterscheibe passiren. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XII. Jahrg. 24. April 1897. Nr. 17.

Ueber die Entdeckung neuer Elemente im Verlaufe der letzten fünfundzwanzig Jahre und damit zusammenhängende Fragen.

Von Professor Dr. Clemens Winkler in Freiberg i. S.

[Vortrag, gehalten vor der Deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin am 11. Januar 1897 [1]).]

Die wir auf Erden wandeln, hängen mit unseren irdischeu Augen wie gebannt an den funkelnden Himmelslichtern uns zu Häupten; wir verfolgen ihren Lauf, ja wir berechuen ihn mit staunenswerther Sicherheit, aber unser brennendes Verlangen, ihre Herkunft, ihr Wesen, ihren Zweck zu ergrüuden, hleibt ungestillt. Den Räthseln des Kosmos gegenüber sind wir fragende Kinder. Aber wir können nicht müde werden, zu fragen, nicht müde werdeu, zu staunen und zu bewundern, und schon das Bewusstsein, dass wir mit unserem Blick ganze Welten zu umfassen vermögen, übt auf uns einen eigenen, reizvollen Zauber. Der im Himmelsblau schwimmende Mond ist ein Planet, wie uusere heimathliche Erde; aber was uns hei dieser versagt bleibt, bei ihm ist's möglich: Wir überblicken ihn von Pol zu Pol, wir sehen seine Ebenen sich dehnen und seine Gehirge sich thürmen, wir verfolgen das wunderbare Schattenspiel, welches über seine Abgründe läuft, wir nehmen wahr, wie die eine seiner Hemisphären sich im Sonnenlichte badet, während die andere in dunkler Nacht oder im bleichen Erdschein liegt, und wenn wir etwas vermissen, so ist es das Leben, uicht nur das eigeutlich organische, sondern gauz allgemein das chemische, ja selbst das physikalische Leben, so ist es die Bewegnng der Suhstanz, die kein Wogenschwall, kein Wolkenzug, keine Eruption uns kündet.

Schiebt er sich aber als Riesenlichtschirm zwischen die Erde und den Sounenball, dieser todte Mond, so enthüllt sich uns auf Minuten das Bild einer grandiosen Stoffbewegung, eines chemischen und mechanischen Umsturzes, wie er auf der Sonne tobt, auf Erden aber nicht seines gleichen hat. Und den Gedanken wachsen Flügel, die tragen sie durch die endlosen Himmelsräume, wo andere ungezählte Sonnen kreisen, eben solche Umsturzcentren, nur vielfach noch riesenhafter, noch heisser und kraftgährender als unser Lichtgestirn, bis sie wieder Halt machen vor der Frage: Was ist — was ist das alles?

Ein Jeder, dessen Denken und Empfinden über den Interessenkreis des Menschendaseins hinausreicht, wird sich von andächtigem Schauer erfasst fühlen, wenn ein Meteorit in seiner Hand ruht. Woher mag er stammen, dieser himmlische Irrwisch, welchen Flug mag er durchs All genommen haben? Oh er schon audere Welten streifte, bevor die Erde ihn fing, um ihn an sich und ihre Bahn zu ketten? Und siehe, er ist Stoff, wie diese Erde, aufgebaut aus Elementen, die sich auch auf dieser finden, selbst eine kleine Welt oder doch ein Weltentrümmer, vielleicht der greifbare, wenu auch leider stumme Zeuge einer Riesenkatastrophe.

Als ein Trümmer, wenn auch als eiu im formbaren Aggregatzustaud vom Muttergestirn losgelöster Weltentrümmer, ist ja auch die Erde, und als eben solche sind die übrigen Planeten unseres Sonneusystems zu hetrachteu, nur ist die Erde unserem Gesichtsfelde zu nahe gerückt, als dass das Menschenauge sie mit seinem Blick zu umfassen vermöchte, und der Erdball ist zu gross, als dass wir im stande wären, seine Durchschnittsbeschaffenheit zu ergründen, wie das bei eiuem Meteoriten möglich ist. Es ist nur die äusserste Oberfläche, welche die Erde uns zur chemischen Erforschung darbietet, und wenn wir auch festgestellt haben, dass diese sich aus den nämlichen, durch menschliche Mittel nicht weiter zerlegharen Stoffen zusammensetzt, die wir, namentlich nach Ausweis der Spectralanalyse, auch auf anderen Himmelskörpern anzunehmen hahen, so würden wir doch einer argeu Täuschnng anheimfallen, wollteu wir von dem Mengenverhältniss, uach welchem die Elemente auf der Erdoberfläche auftreten, auf die durchschnittliche Zusammensetzung des ganzen Planeten schliessen. Ueber uns wogt das Luftmeer, nehen uns brandet der Ocean; unser Fuss wandert auf Kalk- und Silicatgestein, unser Auge ruht auf grünen Matten und rauschenden Wäldern, und mit allen diesen Dingen drängen sich deren Elementarbestandtheile in den Vordergrund der Wahrnehmung, während sie, wie das hohe specifische Gewicht der Erde im Betrage vou 5,58 beweist, der Gesammtmasse des Planeteu gegenüber stark zurücktreten müssen. Sehr anschaulich hat dies F. W. Clarke in seinen Erörterungen über die relative Häufigkeit der Elemente dargethan, bei welcheu er annimmt, dass die Zusammensetzung der festen Erdkruste bis zu einer Tiefe von 10 englischen Meilen = 16 km

[1]) Aus den Berichten der Deutschen chemischen Gesellschaft. 1897, Jahrg. XXX.

unter dem Seespiegel dieselbe sei, welche wir an der Oberfläche und den bisher erforschten Tiefen kennen. Das mittlere specifische Gewicht dieser Kruste lässt sich zu 2,50 annehmen, beträgt also noch nicht die Hälfte von demjenigen der Gesammterde. Bei Hinzurechnung des Meeres und der Atmosphäre erweist sich diese äussere Erdschicht als zur Hälfte aus Sauerstoff und zu einem Viertel aus Silicium bestehend, während die übrigen 25 Proc. durch die sonstigen auf Erden vorkommenden Elemente gebildet werden. Davon fallen nun 7,30 Proc. auf Aluminium, 5,10 Proc. auf Eisen, 3,50 Proc. auf Calcium, 2,50 Proc. auf Magnesium, während Natrium und Kalium zu je 2,20 Proc. vertreten sind. Gerade diejenigen Elemente aber, die sich der menschlichen Wahrnehmung am meisten aufdrängen, weil ihre Verbindungen unter dem Antrieb des Sonnenlichtes und der Sonnenwärme auf rastloser Wanderschaft begriffen sind, treten quantatitiv zurück. So findet sich der Wasserstoff mit nur 0,94 Proc., der Kohlenstoff mit 0,21 Proc., der Phosphor mit 0,09 Proc., der Stickstoff mit 0,02 Proc. aufgeführt. Das Material, welches die Meere bildet, und dasjenige, woraus die Lebewesen sich aufbauen, es bildet nur einen kleinen Bruchtheil der Masse einer 16 km stark gedachten Erdrinde, und da es, soweit die Tiefbohrung dies ergeben hat, in grösserer Tiefe nicht oder doch fast nicht mehr angetroffen wird, so scheint seine Menge, gegenüber der Masse des ganzen Erdballs, eine verschwindend geringe zu sein. Selbst der Chlorgehalt der Erdkruste berechnet sich zu nur 0,15 Proc., und doch würde allein das im Ocean gelöst enthaltene Kochsalz im isolirten Zustande den Raum sämmtlicher Continente mit all ihren Bergriesen und Gebirgszügen einnehmen.

Man erkennt hieraus, wie wenig das Bild, welches die Erde an ihrer Oberfläche zeigt, ihrer Durchschnittsbeschaffenheit entspricht, soweit wir eben aus der mittleren Dichte des Erdkörpers auf diese zu schliessen vermögen. Es kann gar keinem Zweifel unterliegen, dass das Erdinnere stofflich anders geartet ist, als die zu Tage liegende Erdrinde, und unwillkürlich wird man beim Nachdenken hierüber an gewisse Meteorite gemahnt, deren Eisenmasse durchsetzt und überlagert ist mit Silicaten, die, wie Enstatit, Broncit, Olivin, auch auf der Erde angetroffen werden, Meteorite, welche gleich der Erde einen untergeordneten Gehalt an Phosphor oder Kohlenstoff, sowie an eingeschlossenen Gasen, namentlich Wasserstoff und Stickstoff, aufweisen, so dass mit bezug auf letzteren selbst die Annahme nicht unzulässig erscheint, dass auch ihnen eine Gashülle zugehört hat, die bei ihrem Fluge durch die Erdatmosphäre abgestreift wurde.

Es verschiebt sich ferner bei solcher Betrachtungsweise unsere Vorstellung von der relativen Häufigkeit der Elemente, von ihrer quantitativen Vertheilung auf Erden. Elemente von niedrigem specifischem Gewichte oder von grosser Flüchtigkeit, die uns als solche oder in Gestalt von Verbindungen in nach menschlichem Begriffe ungeheurer Menge in unserer Umgebung entgegentreten, werden, wie der Wasserstoff oder der Stickstoff, zu untergeordneten Bestandtheilen unseres Himmelskörpers, sobald wir in Berücksichtigung ziehen, dass sie sich vorwiegend auf dessen Oberfläche zusammendrängen; die Spärlichkeit des Vorkommens der sogenannten seltenen Elemente aber wird bei Anlegung des gleichen Maassstabes zu einer geradezu unerhörten. Letzteres ist um so mehr der Fall, als, soweit bis jetzt unsere Kenntniss reicht, seltene Elemente in grösseren Tiefen nicht mehr angetroffen werden. Meines Wissens wenigstens sind solche — und ich möchte dazu auch Schwermetalle, wie Gold, Silber, Blei u. a. m. rechnen — im Bohrmehl oder den Bohrkernen von Tiefbohrungen und in den Auswürflingen der Vulkane noch nie nachgewiesen worden. In der von dem Riesenausbruch des Krakataua herrührenden, mit mächtiger Kraft emporgeschleuderten und wahrscheinlich aus grossen Tiefen stammenden Asche zum Beispiel habe ich vergeblich nach seltenen Elementen gesucht, und das vermuthete Vorkommen eines solchen, und zwar eines neuen, in einer älteren Lava des Vesuvs hat sich als Irrthum erwiesen.

So unzulänglich nun auch die Forschung gerade nach dieser Richtung hin sein mag, so gewinnt es doch allen bisherigen Wahrnehmungen nach den Anschein, als ob der elementare Stoff, aus welchem die Erde aufgebaut ist, nach deren Oberfläche hin an Vielfältigkeit zunähme. Wenn dem aber wirklich so wäre, so läge der Gedanke an zwei Möglichkeiten nahe: die Zuwanderung von Stoff aus dem Weltraum und die Neubildung von Elementen an der Oberfläche der Erde.

Die Zuwanderung von Stoff aus dem Weltraum ist bekanntlich eine unausgesetzte, und wenn sich dieselbe bei Gelegenheit von Meteoritenfällen besonders bemerkbar macht, so erfolgt sie doch wahrscheinlich quantitativ überwiegend in Gestalt kosmischen Staubes. Aber weder die Meteorite verschiedener Fundorte noch der von A. E. Nordenskiöld auf den Schneefeldern der Polarzone gesammelte, als Kryokonit bezeichnete Staub, dessen ausserirdischer Ursprung kaum zu bezweifeln ist, lassen einen Gehalt an auf der Erde spärlich oder vereinzelt vorkommenden Elementen erkennen. Mithin entbehrt die Annahme eines Stoffzuwachses dieser Art von aussen zur Zeit noch völlig der Begründung.

Noch weitaus unwahrscheinlicher ist die Neubildung von Elementen auf der Erde, mag die Annahme ihrer Möglichkeit auch dieselbe Berechtigung haben, wie die oft vermuthete, aber nie erwiesene Möglichkeit einer Weiterzerlegung der jetzt für einfach gehaltenen Urstoffe. Wohl deutet die spectralanalytische Untersuchung muthmaasslich heisserer und kühlerer Fixsterne auf eine sich allmälig vollziehende Stoffwandlung hin; doch würde es sich bei solcher nur um den Uebergang bereits bekannter in andere, ebenfalls bekannte Elemente handeln. Ausserdem aber walten auf jenen Gestirnen nach Temperatur und Aggregatzustand Verhältnisse ob, mit denen sich

die auf der Erde herrschenden und durch deren Reifezustand bedingten gar nicht vergleichen lassen.

Offenbar ist der Zuwachs an einfachen Stoffen nach der Erdoberfläche hin, den anzunehmen man geneigt sein könnte, nur ein scheinbarer, und die Erklärung dafür ist nicht weit zu suchen. Man hat sich zu vergegenwärtigen, dass die Elemente, die an der Bildung des Wasser- und Luftmeeres theilgenommen haben, infolge des ihnen und ihren Verbindungen eigenen Aggregatzustandes schon von Anfang an nach der Erdoberfläche gedrängt worden sind, um später unter dem Antrieb der Sonnenwärme das grosse Aufbereitungswerk zu beginnen, dem wir auf Schritt und Tritt begegnen, und welches seit ungezählten Jahrtausenden die Bestandtheile der Erdrinde in unablässiger Bewegung erhält. Die Folge davon ist nicht allein eine mechanische Sonderung des Stoffes nach dem specifischen Gewichte, sondern auch eine Umgruppirung desselben zu neuen chemischen Verbindungen, seine Anhäufung in bestimmten, charakteristischen Verbindungsformen gewesen, wie solche uns beispielsweise in den verschiedenen Mineralien entgegentreten. Das Hervortreten einer Vielzahl von Elementen auf der Erdoberfläche erscheint hiernach als das Ergebniss einer durch ungemessene Zeiträume fortgesetzten Extractionsarbeit. Durch solche mechanische und chemische Concentration sind aber die Elemente, die ihr unterliegen, leichter erkennbar und gewinnbar geworden, sie vermögen sich der menschlichen Wahrnehmung nicht mehr zu entziehen, wie das bei vielen von ihnen der Fall sein würde, wenn das Material der Erdrinde Homogenität besässe.

Bezüglich der Auffindung von Elementen ist zu berücksichtigen, dass menschliche Erfahrung und Beobachtungsgabe in fortgesetzter Entwickelung, Forschungsmethoden und Forschungsmittel aber in steter Vervollkommnung begriffen sind, dieser Fortschritt aber sich naturgemäss auch in den Erfolgen kundgeben muss. H. Davys erste elektrolytische Zerlegungen, angestellt mit Hülfe der ärmlichen Voltaschen Säule, führten im Anfange dieses Jahrhunderts zur Kenntniss des Vorhandenseins metallischer Radicale in Salzen und Erden, von deren Existenz man vorher keine Ahnung gehabt hatte, während H. Moissan unter Anwendung der mächtigen Ströme, über welche die Jetztzeit verfügt, das vorher fast unbekannte Fluor aus seinen Verbindungen abschied. Die Spectralanalyse hat Kenntniss vom Dasein einer ganzen Reihe von Elementen gegeben, die durch eigenartige Flammen-, Funken- oder Absorptions-Spectra gekennzeichnet sind; ja dem materiellen Nachweis eines derselben, des Heliums, ist sie insofern vorausgeeilt, als sie es auf der Sonne auffinden liess, lange bevor es als ein Bestandtheil auch der Erde erkannt wurde. Für die Entwickelung des menschlichen Scharfsinnes aber sprechen unter anderem die auf das Gesetz der Periodicität gegründeten Schlussfolgerungen D. Mendelejeffs, denen zufolge die Auffindung mehrerer Elemente von durch Rechnung im voraus festgestellten Eigenschaften zu erwarten stand, vor allem aber spricht dafür der Umstand, dass diese Voraussage sich später auch wirklich erfüllt hat.

In das Bereich der Mendelejeffschen Prognose, auf welche später nochmals zurückzukommen sein wird, fällt auch das 1879 von L. F. Nilson im Euxonit, Gadolinit und Yttrotitanit aufgefundene Scandium, ein Element, welches, ausser seinem Entdecker, bis jetzt wohl kaum einem anderen Sterblichen durch die Hände gegangen ist, und dessen Oxyd überhaupt nur in der Menge von wenigen Grammen existirt. Im Vergleich mit seinen ebenfalls mehr oder minder seltenen Begleitern hat das Scandium insoferu hervorragende, wissenschaftliche Bedeutung, als sein von Nilson zu 44 bestimmtes Atomgewicht die Identität desselben mit dem von Mendelejeff vorausgesagten Ekabor ergiebt; dagegen zeigt es in seinem Oxyd, der Scandinerde, und in seinen Salzen wenig hervortretende Eigenschaften, wie das gleiche ja auch bei den mit ihm zusammen vorkommenden und theilweise ihm nahestehenden Elementen der Fall ist.

Es ist ja bekannt, dass bereits 1794 durch Gadolin aus dem Gadolinit von Ytterby eine Erde abgeschieden wurde, die derselbe Yttererde nannte, und die später in drei Erden, die Erbinerde, die Terbinerde und die eigentliche Yttererde, zerlegt wurde. Ausser im Gadolinit wurden dieselben in einer grossen Anzahl seltener Mineralien nachgewiesen, aber die aus diesen dargestellten Oxyde zeigten durchaus nicht gleiche Beschaffenheit und gleiches Verhalten, sie erwiesen sich vielmehr als Gemenge, deren Trennung in anscheinend einheitliche Glieder sich nur mit grosser Mühe bewerkstelligen liess. Denn die darin enthaltenen Elemente zeigten keine wirklich scharfen Reactionen; man lernte sie unterscheiden durch ihre Funken-, Emissions- oder Absorptions-Spectra sowie durch ihre Atomgewichte und suchte sie von einander zu trennen durch häufige, bisweilen mehrhundertmalige Fractionirung, die sich namentlich auf partielle Ausfällung mit Kaliumsulfat oder Oxalsäure oder Ammoniak, oder aber auf die partielle Zersetzung ihrer Nitrate durch Erhitzen gründete. Es ist unmöglich und würde auch ermüdend sein, hier näher auf diese Forschungen einzugehen, die im vollen Sinne des Wortes Specialforschungen sind, und deren Ergebnisse zum theil vielleicht noch nicht einmal ganz fest stehen. Der Hauptsache nach fallen dieselben in das letztvergangene Vierteljahrhundert und haben nicht allein genauere Kenntniss vom Scandium und Yttrium gegeben, sondern auch den Nachweis der Existenz einer weiteren Anzahl seltener Elemente erbracht, deren Weiterzerlegung nicht unmöglich erscheint, und von denen z. B. Erbium, Holmium, Thulium, Dysprosium, Terbium, Gadolinium, Samarium, Decipium und Ytterbium zu nennen sind. Das von P. Barrière neuerdings angekündigte Lucium ist inzwischen schon wieder hinfällig geworden.

Gegenstand ausgedehnter Untersuchung sind ferner in letzter Zeit die hohes Interesse darbietenden Ceritmetalle Cerium, Lanthan und Didym gewesen, und zu nicht geringem Theil hat die Anstrehung eines praktischen Zieles, nämlich die Aushildung der Gasglühlicht-Beleuchtung, den Anlass dazu gegeben. Dass das Didym kein einfacher Stoff sein könne, hat man schon lange vermuthet, aber erst Carl Auer von Welshach, dem verdienstvollen Schöpfer der genannten Beleuchtungsweise, ist es 1885 gelungeu, dasselbe in zwei Elemente, das Praseodym und das Neodym, zu zerlegen. Bei der späteren Verarbeitung von Monazitsand zum Material für die Herstellung der Glühkörper ist, wie die Weltausstellung zu Chicago von 1893 gezeigt hat, Gelegenheit genommen worden, die lauchgrün, beziehentlich rosenroth gefärhten Salze dieser merkwürdigen Ceritmetalle in grösserer Menge darzustellen, wie denn dieselben auch hereits, freilich zu bohem Preise, käuflich zu haben sind.

Die Existenz des von R. Brauner vermutheten Metaceriums scheint noch nicht festzusteben, und das gleiche dürfte der Fall sein hezüglich des von K. D. Chruschtschow 1889 als Begleiter des Thoriums in einigen Zirkonen und im Monazit angenommenen Russiums mit dem bohen Atomgewicbte von 220. Ganz wieder von der Bildfläche verschwunden sind das Jargonium Sorhys, das Austrium Liunemanns, das Norwegium Dahlls, das Actinium Phipsons, das Idumium Webskys, das Masrium Ricbmonds und Offs und ein unbenannt gehliebeues Element, welches K. J. Bayer im französischen Bauxit aufgefunden zu hahen glaubte.

Nur als Curiosum sei erwähnt, dass neuerdings auch ein Kosmium und ein Neokosmium aufgetaucht sind. Ihre Namen leiteu sich aber nicht etwa von Kosmos, sondern von Kosmann her, der die Darstellung ihrer Oxyde, der Edelerden Kosmiumoxyd und Neokosmiumoxyd, am 26. Novemher 1896 zum Patent angemeldet hat. Wenn Patente uicht Geld kosteten, so könnte man hierdurch an den Aprilscherz erinnert werden, den die Chemiker-Zeitung sich vor einigen Jahren (durch Friedr. Much) erlaubt hat, indem sie ihren Lesern die wunderbare Historie von der Entdeckung des Damariums auftischte. (Schluss folgt.)

W. Voigt: Ueber Thiere, die sich vermuthlich aus der Eiszeit her in unseren Bächen erhalten haben. (Verhdl. d. naturhist. Ver. d. preuss. Rheinl. etc. 52. Jahrg. S. 235.)

Derselbe: Die Einwanderung der Planariaden in unsere Gebirgsbäche. (Ebd. 53. Jahrg. S. 103.)

Verf. betont in der ersten der heiden Ahhandlungen zunächst, dass hei der Beurtheilung der Frage, oh ein isolirt ausserhalh seines normalen Verbreitungsgehietes vorkommendes Thier als Relict aus einer früheren geologischen Epoche anzusehen ist, mit grosser Vorsicht zu verfahren sei, da diese Thatsache öfters sich ungczwungener auf andere Weise erklären lasse. Auch in völlig abgeschlossene Wasserbecken können z. B. Eier oder encystirte Thiere durch Wasservögel oder Insecten eingeschleppt werden, und vor allem kennen wir die Verbreitung namentlich vieler niederer Süsswasserorganismen noch lange nicht genau genug, um aus ihrer jetzigen Verhreitung mit Sicherheit Schlüsse auf ihr früheres Vorkommen zu ziehen. Es scbränkt sich demnach die Anzahl der mit einiger Wahrscheinlichkeit als Eiszeitrelicten zu hetrachtenden Thiere wesentlich ein. Schon von Heer waren in seiner „Urwelt der Schweiz“ zwei kleine Wasserkäfer, Hydroporus septentrionalis Gyll. und H. griseostriatus Deg. nambaft gemacht worden, welche, heutzutage auf den Norden Europas und dic höheren Gebirge beschränkt, zur Eiszeit wahrscheinlich in ganz Mitteleuropa vorkamen. Auch Margaritana margaritifera, deren gegenwärtige Verbreitung zum theil durch den Menschen beeinflusst ist, und Planaria alpina sind mit Wahrscheinlichkeit als Eiszeitrelicten auzusehen. Die Verhreitung der letztgenannten Planaria, welche eiuerseits in den Alpen, dann aher auch in den Bächen und Quellflüssen verschiedener Gebirge (Schwarzwald, Haardt, Hunsrück, Eifel, Taunus, Siebengebirge, Sauerland, Hahichtswald, Meissner, Vogelsberg, Röhn, Thüringerwald, Harz, Riesengebirge) vorkommt, spricht ehensowohl dafür, als die Thatsache, dass ihre Fortpflanzungsperiode in die kalte Jahreszeit fällt. Dass auch dieser Thatsache eine Bedeutung für die Entscheidung zukommt, dafür spricht der Umstand, dass z. B. unter unseren Fischen die Quappe, der einzige Vertreter der Gadiden im süssen Wasser, und die Mehrzahl der Salmoniden Winterlaicher sind, und dass gerade für diese beiden Fischfamilien eine nordische Herkunft auch durch die paläontologischen Befunde wahrscheinlich gemacht wird.

Mit der Verhreitung der Planaria alpina hatte Verf. sich bereits in einer früheren, in dieser Zeitscbrift seiner Zeit von anderer Seite hesprochenen Arbeit (Rdscb. X, 332) heschäftigt. In dieser Arbeit suchte Verf. den Nachweis zu führen, dass P. alpina gegenwärtig durch eine audere stärkere Planarie, P. gonocephala, aus den Bächen bis in deren oberste Quellbäche verdrängt wird, und dass auch eine andere Süsswasserplanarie, Polycelis cornuta, welche P. alpina an manchen Stelleu vertritt, das gleiche Schicksal erleidet. Verf. war damals zu dem Schlusse gekommen, dass Planaria alpiua und Polycelis cornuta wäbreud der Eiszeit nehen einander, sich gegenseitig vertretend, vorgekommen uud später durch die einwandernde P. gonocephala verdrängt worden seicn.

Seine damaligen, im wesentlichen auf Siebengehirge und Tauuus heschränkten und durch Karten dieser Gegenden erläuterten Beohachtungen hat Verf. inzwischen auf ein grösseres Gehiet, nämlich auf alle oben namhaft gemachten Gehirgsgegendeu ausgedehnt und seine hierdurch etwas modificirten Ergehnisse legt er in der zweiten der Eingangs genannten Ahhaudlungen nieder. Es stellte sich nunmehr heraus, dass die Verbältnisse der drei genannten Turbellarien-

species noch complicirter sind, dass Polycelis cornuta später als Planaria alpina, diese verdrängend, in die Bäche einwanderte, um später ihrerseits von der stärkeren P. gonocephala verdrängt zu werden. Am geeignetsten für derartige faunistische Studien erwiesen sich solche Gebirge, deren Thäler noch nicht allenthalben durch bequeme Fuss- und Fahrwege erschlossen sind, da die Anlage von Wegen und die damit oft verbundene Aenderung der Wasserläufe störend auf die Verbreitung der Thiere einwirkt. Auch Entwaldung oder Entwässerungsanlagen trüben das Bild der natürlichen Verbreitung, und es geht daraus hervor, dass nicht jedes Gebiet gleich gut für Untersuchungen dieser Art sich eignet. Am übersichtlichsten fand Verf. die Verhältnisse in der Umgegend der Milseburg im Röhngebirge, welche er auf einem Kärtchen zur Darstellung bringt.

Verf. überzeugte sich durch Versuche, dass ein directer Kampf zwischen Planaria gonocephala einerseits und den beiden anderen Arten andererseits nicht stattfindet, dass man Polycelis, die monatelang gehungert haben, mit den beiden anderen zusammenbringen kann, ohne dass sie diese angreifen. Auch die Bodenbeschaffenheit, sowie der Gehalt des Wassers an Sauerstoff und anderen Bestandtheilen beeinflussen die Verbreitung der Species nicht, und wenn auch die Temperatur nicht ganz ohne Einfluss ist, so ist derselbe doch nicht gross genug, um die Vertheilung der Arten zu erklären. Auch machen fleischfressende Insectenlarven, Fische u. a. keinerlei Unterschied zwischen den genannten Arten, und da auch diese sich in ganz gleicher Weise ernähren, so bleibt zur Erklärung ihrer Verbreitungsverhältnisse nur die Annahme übrig, dass diese durch den Wettbewerb um die Nahrung veranlasst seien.

In den tieferen, wasserreichen Theilen der Bäche, wo Fische und andere Thiere theils den Planarien selbst nachstellen, theils ihnen die Nahrung schmälern, findet man alle drei Species trotz ihrer starken Vermehrung stets in geringer Individuenzahl, und da sich infolgedessen der Wettbewerb unter diesen weniger fühlbar macht, so findet man dieselben gelegentlich auf grössere Strecken hin neben einander. Anders aber liegen die Verhältnisse in den wasserarmen Quellbächen, wo die Planarien, einer nennenswerthen Verfolgung nicht ausgesetzt, sich reichlich vermehren und infolgedessen der Wettbewerb unter ihnen heftiger entbrennt. In der That konnte Verf. in einer Reihe von Fällen beobachten, dass Planaria alpina auf die oberste Region der Quellbäche beschränkt war, während etwas tiefer abwärts Polycelis cornuta und noch weiter abwärts P. gonocephala an die Stelle trat. Selbstverständlich kann dies Bild nun durch andere Einflüsse verwischt werden, so z. B. durch das etwas grössere Wärmebedürfniss von P. gonocephala oder durch deren grosse, vom Verf. experimentell festgestellte Empfindlichkeit gegen Verunreinigungen des Wassers, z. B. durch moderndes Laub. Wo Verhältnisse dieser Art das Einwandern der grösseren Planarien unmöglich machen, da bleibt die kleinere und schwächere Species in dauerndem Besitz des Gebietes. Auch menschliche Eingriffe, Damm- und Wehranlagen haben der Einwanderung der Planaria gonocephala an manchen Stellen ein Ziel gesetzt, ein interessanter Umstand, da er beweist, dass diese Einwanderung in der That erst in jüngster Zeit stattgefunden hat.

In einem Anhang stellt Verf. im einzelnen seine Beobachtungen in den verschiedenen von ihm untersuchten Gebirgen zusammen. Wegen aller näheren Einzelheiten, auch wegen der biologischen Beobachtungen an den verschiedenen Turbellarienspecies sei auf die Arbeit selbst verwiesen.

R. v. Hanstein.

L. Kny: Ueber den Einfluss von Zug und Druck auf die Richtung der Scheidewände in sich theilenden Pflanzenzellen. (Berichte der Deutschen botanischen Gesellschaft. 1896. Bd. XIV, S. 378.)

Durchschneidet man eine Kartoffelknolle und lässt die beiden Hälften mit nach aufwärts gekehrter Schnittfläche in einem dunstgesättigten Raume liegen, so beginnt nach etwa zwei Tagen die Bildung von Wundperiderm. In den der Wundfläche benachbarten Zellschichten treten nämlich Theilungen ein, welche eine Schutzdecke verkorkender Zellen für die inneren, saftreichen Gewebe liefern. Die Scheidewände, welche die Zellen des Wundperiderms abtrennen, sind grösstentheils der Wundfläche genau oder doch annähernd parallel, in welcher Richtung man auch den Schnitt geführt haben mag. Ist die Wundfläche nicht eben, sondern gekrümmt, so richtet sich die Stellung der Theilungswände nach der Form der Krümmung. Der Versuchsansteller hat es also in der Hand, den Theilungswänden jede beliebige Richtung aufzunöthigen; mithin können es nicht innere, durch Erblichkeit fixirte Ursachen sein, welche bestimmend auf dieselbe einwirken. Dass die Richtung der Scheidewände auch nicht von der Schwerkraft, vom Lichte oder von der strahlenden Wärme beeinflusst wird, lässt sich durch einfache Versuche nachweisen. (Vergl. Rdsch. IV, 440.)

Herr Kny theilt nun eine Reihe von Versuchen mit, aus welchen hervorgeht, dass der Druck, den die Initialzellen des Periderms bei beginnendem Wachsthum in einer zur Wundfläche parallelen Richtung auf einander ausüben und der eine ausgiebige Vergrösserung der Zellen nur senkrecht zur Wundfläche ermöglicht, die Stellung der Scheidewände beeinflusst.

Um dies nachzuweisen, setzte er zuerst die Initialzellen einem Zuge parallel zur Wundfläche aus, indem er 4 bis 6 mm dicke Riemen, die er aus Kartoffelknollen geschnitten hatte, zusammenbog, zwischen zwei horizontale Glasplatten brachte und die obere so belastete, dass den Riemen die Krümmung während der nächsten Tage dauernd aufgenöthigt blieb. Es zeigte sich dann nachher, dass an der convexen Seite der Krümmung, wo ein starker Zug geherrscht

hatte, die meisten während des Versuchs entstandenen Scheidewände antiklin, d. h. senkrecht zur Wundfläche gerichtet waren; während an der concaven Seite die neuen Wände wie gewöhnlich periklin, d. h. der Wundfläche parallel waren.

Diesen Versuchen gab Verf. eine noch strengere Form dadurch, dass er Riemen aus Kartoffelknollen schnitt und dieselben einem directen Zuge durch Anbringung eines Gewichtes aussetzte. Die maximale Belastung betrug 1186 g. Bei dem am bestcu gelungenen Versuche, der vom 25. bis 28. März 1896 unter einer Belastung von 1182 g augestellt war, zeigte sich bei der mikroskopischeu Untersuchung an den 20 senkrecht zur Oberfläche geführten Längsschnitten, dass die Zahl der neu entstandenen, antiklinen Wände die der periklinen bedeutend überwog (Verhältniss 3 : 1).

Als zweites Untersuchungsobject dienten Pfahlwurzeln von Keimpflanzen, die Verf. unter Druck zwischen zwei senkrecht in Knopscher Nährlösung stehenden, unten sich berührenden, oben dagegen 3 mm von einander entfernten Glasplatten wachsen liess. Die nach unten wachsenden Wurzelspitzen waren so einem allmälig steigenden Drucke in der Richtung senkrecht zur Fläche der Platten ausgesetzt. Die später hergestellten Querschnitte liessen erkennen, dass die Zahl der Zellen senkrecht zur Oberfläche der Glasplatten nicht unerheblich geringer war als in der Richtung parallel zu denselben. Dies Ergebniss entspricht dem bei den früheren Versuchen erhaltenen.

Endlich wurde der Einfluss des Druckes auf die Orientirung der Scheidewände auch an keimenden Sporen des Schachtelhalms geprüft. Diese Sporen theilen sich vor der Keimung in eine grössere Prothalliumzelle und eine kleinere Wurzelzelle. Stahl hat gezeigt, dass im directen Sonneulichte die Lichtstrahlen richtend auf die Kernfigur und hierdurch auf die Theilungswand dieser Sporen einwirken. Letztere ist quer zur Richtung der Lichtstrahlen orientirt; die Prothallinmzelle ist nach der Lichtquelle, die Wurzelzelle nach der Schattenseite gekehrt. Herr Kny brachte nun Schachtelhalmsporen so zwischen feuchte Glasplatten, dass sie einem starken Drucke ausgesetzt waren. Die Platten standen senkrecht in einem dunstgesättigten Raume nnd wurden von der Seite, also vertical zu ihrer Ebene, intensiv belenchtet. Die am nächsten Tage vorgenommene Prüfung der Platten ergab, dass die meisten Sporen statt des einen zwei deutliche Zellkerne hatten. Würde dieses erste Stadium der Keimnng ohne Mitwirknng des Druckes unter dem Eiuflusse des directen Sonnenlichts stattgefunden habeu, so hätten die beiden Kerne senkrecht zu den Glasplatten über einander liegen müssen. Der Augenschein zeigte aber, dass sie etwa in der Hälfte der keimenden Sporen genau oder annähernd neben einander lagen.

Die im vorstehenden geschilderten Versuche gehen für das Pflanzenreich den ersten experimentellen Nachweis, dass es möglich ist, die Orientirung der Kernfigur und damit die der Theilungswand dadurch zu bestimmen, dass man durch Zug oder Druck dem vorhergehenden, intensivsten Wachsthum eine bestimmte Richtung willkürlich aufnöthigt. Für Eier von Batrachiern hat Pflüger bereits 1884 gezeigt, dass, wenn sie sich zwischen zwei Glasplatten entwickeln, die Zelltheilungen senkrecht oder nahezu senkrecht auf die Ebene der Platte, die karyokinetische Streckung ihr also parallel erfolgt. F. M.

A. Belopolsky: Der spectroskopische Doppelstern Castor (α_1 Geminorum). (Astrophys. Journ. 1897, Vol. V, p. 1.)

Der Stern Castor ist schon seit 1719 als Doppelstern bekannt, dessen Componenten 3,0. und 3,5. Grösse sind. Nach den damals von Bradley angestellten Beobachtungen war der Positionswinkel = 356°; im Jahre 1779 war er nach Herschel = 303° und ist gegenwärtig etwa = 228°. Der Abstand der Sterne von einander beträgt jetzt gegen 6″. Bei der langsamen Bewegung dieses Systems bleibt die Umlaufszeit noch sehr unsicher; sie dauert zweifellos viele Jahrhunderte. Im Abstande von 73″ und im Positionswinkel 162° steht ein Sternchen 10. Gr., das seit 1823 seine Lage gegen Castor kaum merklich verändert hat und demnach an der Eigenbewegung des Doppelsterns (0,21″ in einem Jahre) theilnimmt. Wir haben also in Wirklichkeit ein dreifaches System vor uns.

Nunmehr ist es Herrn Belopolsky durch spectroskopische Beobachtungen gelungen, den Hauptstern α_1 selbst wieder als sehr engen Doppelstern zu erkennen. Die ersten Aufnahmen des Spectrums dieses Sternes, die am 30zölligen Refractor der Pulkowaer Sternwarte gemacht sind, datiren vom 7. und 11. April 1894. Auffallender Weise waren die Spectrallinien auf beiden Aufnahmen in ungleichem Maasse verschoben, woraus sich ganz verschiedene Bewegungen des Sternes längs der Gesichtslinie ergeben würden. Herr Belopolsky vermuthete erst, er habe einmal die Componente α_1, das andere mal α_2 photographirt. Neuere Aufnahmen vom Januar bis April 1896 bewiesen aber, dass eine Verwechselung der Spectra dieser beiden Sterne nicht gut vorkommen könne. Sie enthüllten indessen auch den Grund jener oben erwähnten Differenz. Die Linien des Spectrums zeigten nämlich eine periodisch wechselnde Verschiebung gegen roth und violet, entsprechend einer ebenso periodisch sich ändernden Bewegung des Sternes. Die grössten, beobachteten Geschwindigkeiten waren 47,6 km Annäherung und 34,7 km Zunahme der Entfernung in Bezug auf die Sonne. Der Hauptstern des Castorsystemes muss also einen sehr nahestehenden, lichtschwachen Begleiter besitzen; beide Körper beschreiben um den gemeinsamen Schwerpunkt eine Bahn, in welcher ein Umlauf 2,91 Tage dauert. Die Entfernung des sichtbaren Sternes vom Schwerpunkt ist etwa 3 000 000 km, vorausgesetzt, dass die Bahn nicht schräg zur Gesichtslinie steht. Ganz senkrecht zur scheinbaren Himmelsfläche kann die Bahn übrigens nicht stehen, weil sonst Castor periodisch von seinem Begleiter verdeckt werden und sich als veränderlicher Stern vom Algoltypus darstellen würde. Jene Entfernung ist somit ein Minimum; denn je grösser der Winkel ist, den die Gesichtslinie mit der Bahnebene bildet, desto geringer ist der Theil der wahren Geschwindigkeit, der in die Gesichtslinie fällt und die Verschiebungen der Spectrallinien verursacht, und desto grösser müssen also wahre Geschwindigkeit, Umfang und Durchmesser der Bahn sein. Diese muss übrigens, den Pulkowaer Aufnahmen zufolge, elliptisch gestaltet sein mit der freilich nicht sehr erheblichen Excentricität $e = 0{,}22$. Wie die Beobachtungen ferner noch andeuten, scheint die grosse Axe

der Bahn ihre Lage im Raum rasch zu ändern, vermuthlich infolge der Störungen, welche durch Abweichungen der Gestalt der zwei Componenten von der Kugelform hervorgerufen werden.

Das Castorsystem hat viele Aehnlichkeit mit dem System Mizar-Alkor. Diese zwei, 12′ von einander entfernten Sterne gehören, wie ihre gemeinsame Eigenbewegung zeigt, physisch zusammen. Mizar selbst ist, wie man schon in ganz kleinen Fernrohren sehen kann, ein Doppelstern von 14″ Distanz. Das Spectrum des Hauptsternes zeigt nach Pickering periodische Linienverdoppelungen, der Hauptstern besteht also wieder aus zwei fast gleichhellen Componenten, die sich in einer Periode von 104 Tagen umkreisen. A. Berberich.

W. Stroud und J. B. Henderson: Eine befriedigende Methode zur Messung der Leitfähigkeit von Elektrolyten mittels constanter Ströme. (Philosophical Magazine 1897, Ser. 5, Vol. XLIII, p. 19.)

Bei der Messung der Widerstände von Elektrolyten bietet bekanntlich die Polarisation der Elektroden ein Störungsmoment, dessen Beseitigung bereits viele Forscher angestrebt haben; aber die Ergebnisse waren so wenig zufriedenstellend, dass man wohl allgemein die Leitfähigkeit der Elektrolyte nach Kohlrauschs Methode mittels Wechselströmen durch das Telephon misst. Da auch diese Methode nicht ohne Schwierigkeiten ist, wurden die Bemühungen zur Verwendung constanter Ströme fortgesetzt, und nach der Mittheilung der Verff. ist diese ihnen gelungen. Sie kamen nämlich auf den Gedanken, die schädliche Wirkung der Polarisation in der elektrolytischen Zelle dadurch zu vermeiden, dass sie eine zweite Zelle mit gleich grossen Elektroden, aber von sehr verschiedener Länge des elektrolytischen Leiters, in den entsprechenden zweiten Zweig einer Brückencombination einschalteten. Sie fanden später, dass dieselbe Idee schon früher von Kohlrausch vorgeschlagen und von Tolliuger ausgeführt war; aber die Art der Ausführung war hier nicht fehlerfrei. Es wurden nämlich von Tollinger in je einen Brückenzweig eine elektrolytische Zelle gebracht, das Gleichgewicht hergestellt, dann der Abstand der Elektroden um eine bestimmte Länge vermindert und der Widerstand in diesem Arm vermehrt, bis wieder Gleichgewicht vorhanden war; eine Fehlerquelle liegt nun in der Bewegung der Elektrode durch die Flüssigkeit und der dadurch möglicher Weise veranlassten Aenderung der Polarisation. Auch Elsas hat denselben Gedanken zur Ausführung gebracht durch Anwendung eines langen Troges mit zwei festen, unpolarisirbaren Elektroden an den Enden und einer beweglichen zwischen ihnen; die kürzere Flüssigkeitssäule konnte dann mit der längeren in der Brückencombination verglichen werden; aber in vielen Fällen ist die Anwendung unpolarisirbarer Elektroden unmöglich oder unbequem.

Die Methode der Verff. bestand in der Verwendung folgender Anordnung. Während zwei Zweige der Wheatstoneschen Brücke genau gleichen Widerstand hatten, waren in die beiden anderen zwei ähnliche elektrolytische Zellen geschaltet, die in jeder Beziehung einander gleich waren, mit Ausnahme der Länge des elektrolytischen Leiters, der in dem einen Zweige sehr lang, im anderen sehr kurz war; in letzterem befand sich noch ein Widerstandskasten, und der Widerstand, der hier eingeschaltet werden musste, um Gleichgewicht herzustellen, gab den Widerstand der Differenz der beiden Elektrolyten. Offenbar gehen gleiche Ströme durch die beiden elektrolytischen Zellen, wenn Gleichgewicht hergestellt ist, die Polarisation ist in jeder Zelle die gleiche, und da sie sich entgegengesetzt sind, können sie als nicht vorhanden betrachtet werden. Jede Zelle bestand aus zwei kleinen, dickwandigen Reagensröhren, die in der Mitte einen Hals hatten, durch den sie mittels der Längsröhre verbunden waren; diese Längsröhre war in der einen Zelle 30 cm lang, in der anderen nur wenige Centimeter. In den beiden senkrechten Theilen der Zelle standen die Elektroden, Stücke aus Platinfolie, die cylindrisch gebogen und den senkrechten Röhren der Zellen angepasst waren.

Die Versuche sind mit Lösungen von Chlorkalium ausgeführt und ergaben Zahlenwerthe, auf grund deren die Verff. folgende Schlusssätze aufstellen: 1) „Die beschriebene Form der elektrolytischen Zelle ist sehr geeignet zur directen Bestimmung der specifischen Leitfähigkeit der Elektrolyte, ohne Bezugnahme auf die physikalischen Eigenschaften irgend eines zweiten Elektrolyten. 2) Die in dieser Abhandlung beschriebene Methode zur Messung der Leitfähigkeit der Elektrolyte ist nach unserer Meinung geeigneter und genauer als die Methode, in welcher Wechselströme benutzt werden.“

E. Weinschenk: Die Minerallagerstätten des Gross-Venedigerstockes in den Hohen Tauern. (Zeitschr. für Krystallographie 1896, Bd. XXVI, S. 333.)

Der Gross-Venediger besteht in seinem Kern aus granitischen Gesteinen (vgl. Rdsch. X, 422); diese sind umgeben von Gneissen und Amphiboliten, und auf sie folgt endlich nach aussen noch ein Mantel von Chlorit- und Glimmerschiefer. In letzterem treten, besonders auf der Südseite, zahlreiche Serpentinlager auf. Auf derselben Seite ist auch zwischen die Gneiss- und Schieferzone ein Eklogitstreifen eingeschaltet. In den genannten Gesteinen finden sich zahlreiche Minerallagerstätten, welche zum Theil ausgezeichnete Krystalle geliefert haben; es sei nur an die Epidote von der Knappenwand im unteren Sulzbachthal erinnert. Diese Lagerstätten hat Herr Weinschenk in den letzten Jahren eingehend untersucht, die vorliegende Arbeit enthält neben der Schilderung derselben die Resultate, zu denen er bezüglich der Frage nach ihrer Entstehung gelangt ist; auf die gleichfalls in der Arbeit enthaltene Beschreibung der einzelnen Mineralien soll hier nicht eingegangen werden.

Verf. unterscheidet im Gebiet drei Arten von Minerallagerstätten: 1. Gangbildungen auf Klüften, 2. Contactlagerstätten, und 3. Ausbildung grosser Einzelindividuen der die Gesteine bildenden Mineralien. Einer besonderen Erklärung bedürfen hiervon nur die Ganglagerstätten; mit ihnen beschäftigt sich der allgemeine Theil der Arbeit auch fast ausschliesslich.

Die Gänge zeigen eine verschiedene Ausbildung, je nach ihrem Auftreten im Serpentin oder in den anderen Gesteinen. Die letzteren, also die Gänge im Granit und in dem Schiefer, werden von Quarz, Feldspath, Titansäuremineralien, Kalkspath und Muscovit resp. Chlorit gebildet; sie sollen unter dem Namen der „Titanformation“ zusammengefasst werden. Treten diese Gänge in der Contactzone von Granit und Schiefern auf, so finden sich in ihnen ausserdem zahlreiche Zeolithe sowie Augit, Epidot und Hornblende. Diese letzteren Mineralien sind in den im Schiefer selbst auftretenden Gängen noch reichlicher vorhanden, während die Zeolithe wieder verschwinden. Die Gänge der Titanformation zeigen also eine bedeutende Beeinflussung durch das Nebengestein, während dieses selbst durch sie nicht verändert erscheint.

Den im Serpentin auftretenden Gängen fehlt der Quarz, Feldspath findet sich nur untergeordnet in ihnen, dagegen sind Granat, Augit, Epidot, Vesuvian, Titanit und Magnetit reichlich in ihnen vorhanden. Ihre Mineralführung bleibt dieselbe, auch wenn sie sich aus dem Serpentin in die benachbarten Schiefer erstrecken, dagegen erweist sich der Serpentin durch sie stark verändert, indem er in der Nachbarschaft der Gänge zum grossen Theil durch Chlorit ersetzt ist.

Diese Verschiedenheiten der beiden Gangtypen weisen deutlich auf eine verschiedene Entstehung hin. Für die

Gänge der Titanformation nimmt Herr Weinschenk als Ursache überhitzte Lösungen an. Diese lösten bei ihrem Empordringen auf Spalten Bestandtheile des Nebengesteins und bildeten aus diesen nebst den von ihnen selbst aus der Tiefe mitgebrachten Stoffen die Mineralien der Gänge; sie waren aber nicht im stande, umsetzend und verändernd in das Innere des Nachbargesteins einzudringen. — Betreffs der Entstehung der Gänge im Serpentin kommt Verf. zu keinem ganz bestimmten Resultat. Gasförmige Exhalationen oder Auslaugung des Nebengesteins können nicht die Gänge zu stande gebracht haben. Die starke Veränderung des Nebengesteins weist darauf hin, dass diese Gänge sehr energischen, „postvulkanischen, sei es pneumatolytischen oder pneumatohydatogenen Processen“ ihre Entstehung verdanken, ohne dass wir über die hierbei thätigen Agentien uns genauere Rechenschaft geben können. Es sei hier noch daran erinnert, dass Verf. in einer früheren Arbeit (Rdsch. X, 422) die Serpentine des Gross-Venedigers für Gesteine plutonischen Ursprungs erklärt hat.

Zum Schluss möge noch des Vorkommens von Gold am Gross-Venediger gedacht werden. Es ist im ganzen Gebiet der Tauern im Centralgranit verbreitet, aber stets nur in sehr geringer Menge, so dass es fast nur als Waschgold in den Flüssen gefunden wurde. In neuester Zeit soll dagegen am Südabhang des Gross-Venedigers ein ziemlich ergiebiges Goldlager entdeckt worden sein. Der genaue Fundort wird geheim gehalten, Proben sind aber nach München geschickt und von Herrn Weinschenk untersucht worden. Das Gold findet sich an dem neuen Fundort in Gemeinschaft mit Mineralien der Gänge der Titanformation und Verf. vermuthet, dass der Fundort in dem Gebiete des Eklogits auf dem Südabhang liegt, vielleicht nahe der Weissspitze. R. H.

Leclerc du Sablon: Ueber die Bildung der stickstofffreien Reservestoffe der Nuss und der Mandel. (Comptes rendus. 1896, T. CXXIII, p. 1084.)

Die reifen Wallnüsse und Mandeln enthalten Oel und Kohlenhydrate in bekannter Menge. Verf. untersuchte, welche Schwankungen während der Entwickelung des Samens in der Menge dieser Stoffe auftreten. Von Kohlenhydraten bestimmte er 1. die Glycose, d. h. die Gesammtheit der Zuckerarten, welche die Fehlingsche Lösung direct reduciren; 2. die Saccharose, d. h. die Gesammtheit der Zuckerarten, welche die Fehlingsche Lösung erst nach der Einwirkung verdünnter Säure reducirt; und 3. die Amylosen, die alle Kohlenhydrate umfassen, welche, wie das Dextrin und die Stärke, in 90gräd. Alkohol unlöslich sind und sich unter der Einwirkung verdünnter Säuren in Glycose verwandeln.

Die Untersuchung wurde mit den Mandeln in den ersten Junitagen, mit den Nüssen in den ersten Julitagen begonnen. Die Früchte haben dann fast ihre endgültige Grösse erreicht, aber der Embryo ist noch sehr wenig entwickelt; die flachen und dünnen Kotyledonen haben kaum 6 bis 7 mm Länge und sind von reichlichem Eiweiss umgeben. Die Untersuchungen wurden fortgesetzt, bis eine fast constante und der der reifen Samen ähnliche Zusammensetzung gefunden wurde. Vor der Analyse wurden die Samen drei Tage lang bei 45° getrocknet. Die verlorene Wassermenge wurde notirt. Es blieb dann noch Wasser in den Samen, aber eine höhere Temperatur hätte die Fettsubstanzen verändern können.

Die mitgetheilten Zahlen lehren zunächst, dass der Procentgehalt des im jungen Samen reichlich vorhandenen Wassers rasch abnimmt. Der Oelgehalt nimmt dagegen bedeutend zu.

Die Glycose findet sich in beträchtlicher Menge in den jungen Samen und verschwindet in den reifen; sie muss als Uebergangsproduct, das zur Bereitung der endgültigen Reservestoffe dient, aufgefasst werden. Die Saccharose fehlt in den jungen Nüssen und bildet sich während der Reifung; man darf diesen Stoff nur als Reservestoff ansehen. In den jungen Mandeln ist der Procentgehalt der Saccharose (auf 100 Theile Trockensubstanz berechnet) viel grösser als in den reifen Mandeln. Wenn man aber, anstatt des Procentgehaltes, das Gewicht dieses Stoffes im Samen ins Auge fasst, so findet man, dass ein reifer Same mehr Saccharose enthält als ein junger Same. Die in einem Samen vorhandene Saccharose vermehrt sich also während der Reifung, aber viel weniger schnell als das Gesammtgewicht des Samens. Danach würden sich die Mandeln nur durch eine frühzeitigere Bildung der Saccharose von den Nüssen unterscheiden.

Beide Arten zeigen einen viel höheren Procentgehalt an Amylosen in den jungen, als in den reifen Samen; aber diese Abnahme in der relativen Menge rührt vorzüglich von der raschen Gewichtszunahme des Samens her. Die absoluten Zahlen lassen erst eine Abnahme, dann wieder ein Ansteigen des Amylosegehalts erkennen; als Endergebniss stellt sich ein Mindergewicht heraus. Verf. giebt an, dass in einem bestimmten Korn das Gewicht der Amylose sich beständig bis zur Reife vermehre und zieht daraus den Schluss, dass die Amylosen besonders als Reservestoff zu betrachten seien. Für jene Zunahme sind jedoch in den von ihm mitgetheilten Zahlen keine Belege zu finden. F. M.

Literarisches.

Joh. Müller: Die Seen des Salzkammergutes und die österreichische Traun. Erläuterungen zur ersten Lieferung des österreichischen Seenatlasses. 114 S., 2 Taf., 7 Textfig., 47 Tabellen, 1 Atlas. (Wien 1896, Hölzel.)

Die vorliegende Arbeit bildet das erste Heft zum sechsten Bande der vortrefflichen, von A. Penck ins Leben gerufenen und herausgegebenen, geographischen Abhandlungen, in welchen bereits eine ganze Reihe wichtiger, zum Theil bedeutender Arbeiten ihren Einzug in die Literatur gehalten hat.

Wie man von der Höhe des Rigi-Kulm auf eine stattliche Anzahl von Seen herabblickt, die seinen Fuss umgeben, wie man vom Herzogenstand die lange Reihe der oberbayerischen Seen überschaut, so gewährt auch der Schafberg im Salzkammergut den Ausblick auf einen herrlichen Kranz von Seen, der seinen Fuss umschlingt. Dreimal also wiederholt sich in den nördlichen Alpen auf je einem verhältnissmässig kleinen Gebiete eine besonders reiche Entwickelung solcher Wasserbecken. Das letztgenannte dieser drei Gebiete ist es, in welches uns der Verf. hier einführt. Friedrich Simonys Name ist aufs engste mit der Erforschung dieses herrlichen Seengebietes verknüpft; ein grosser Theil seiner, durch vier Jahrzehnte fortgesetzten Untersuchungen ist bisher nur in Manuscriptkarten niedergelegt gewesen. Diese sind vor Jahresfrist vom Verf. herausgegeben worden und es folgt nun die Erläuterung zu diesen Karten. Sie behandelt daher zunächst die Gestaltung der betreffenden Seebecken und giebt dann eine Darstellung der hydrologischen Verhältnisse jener Wasserader, welche diese Seen verbindet, der österreichischen Traun, welche „Hoch vom Dachstein her“ kommt. Die Oberfläche dieses gewaltigen, aus Kalkstein bestehenden Dachsteinplateaus zeigt das Karstphänomen in prächtiger Entfaltung: Kahl und nackt, ohne Vegetation, zerfressen und durchfurcht von jenen eigenthümlichen „Karren“-Bildungen und von zahlreichen Trichtern, Schächten, Wannen, gleich den tiefen Pockennarben und Furchen eines Greisenantlitzes. Kaum ist der Regen niedergefallen auf diese zerfressene Kalkmasse, als er auch sofort in den zahlreichen Trichtern, Höhlen, Schluchten und

Kanälen verschwindet, von welchen das Innere der gewaltigen Dachsteinmasse ebenso durchfurcht ist, wie die Oberfläche. Selbst die Gletscher des Dachsteingebietes entbehren der Gletscherbäche, denn sofort versinkt das schmelzende Eis durch die Schächte in die Tiefe. Unterirdisch vollziehen sich alle Wasserläufe, erst in tieferen Regionen treten sie zu Tage, nicht als schüchterne Quellen, sondern in überströmendem Wasserreichthum. Kein einziger Wasserlauf oben auf dem Plateau.

Nicht nur der Dachsteinstock ist so beschaffen, auch die von demselben abgeschnürten anderen Kalkplateaus, wie Todtengebirge, Sandling u. s. w., verhalten sich in gleicher Weise. Inmitten dieses Gebietes entspringt die österreichische Traun, indem sich in ihr die Abflüsse dreier Seen vereinigen; ihr Thal verläuft zwischen diesen Kalkplateaus, bis sie eintritt in die denselben vorgelagerten, parallelen Ketten der Voralpen. Ein Theil der Seen dieses Gebietes liegt hoch oben auf dem Plateau. Keiner derselben hat eine oberirdische Entwässerung; bei allen versinkt der Abfluss in unterirdischen, den Kalk durchschneidenden Kanälen. Das sind die Bergseen. Der andere, grössere Theil der Seebecken liegt in den Thälern; aber ihrer Lage nach lassen sich zwei verschiedene Gruppen derselben unterscheiden: Die Sackthalseen finden sich, wie ihr Name besagt, im Hintergrunde, am oberen Ende der Sackthäler. Diese letzteren schneiden in die Kalksteinmassen ein, erreichen nun aber nicht allmälig die Höhe derselben, sondern endigen unmittelbar am Absturze dieser grossen Kalkblöcke blind. Die anderen Thalseen liegen weiter abwärts am Rande des Gebirges.

Wie alle alpinen Seen, so sind auch diese hier besprochenen Thalseen aufs engste mit dem Glacialphänomen verbunden; denn alle sind dadurch entstanden, dass in diluvialer Zeit durch die Moränen der Gletscher bald hier, bald da im Thale eine beckenförmige Vertiefung erzeugt resp. abgedämmt wurde, so dass sich nun das Wasser in ihr sammeln konnte. Vom Aufbau des Landes sind diese Seebecken daher ganz unabhängig; und wenn man sie in Längs- und in Querthalseen theilt, so will das weiter nichts besagen, als dass zufällig, durch die abdämmenden Moränenzüge veranlasst, die Längsaxe des Sees hier parallel derjenigen des Thales verläuft, dort senkrecht zu derselben. Auch die Bergseen liegen meist im Gebiete ehemaliger Vergletscherung und sind zum theil dadurch entstanden, dass wannenartige Einsenkungen in der Oberfläche durch Moränen noch weiter abgedämmt wurden. Die Gehänge dieser Bergseen sind meist steil, jene der Thalseen viel flacher.

Von zwanzig Seen des Salzkammergutes giebt nun der Verf. die Resultate seiner eigenen Untersuchungen sowie derjenigen Simonys, hinsichtlich der Tiefe, Gestalt, Grösse, Temperatur u. s. w. —, Verhältnisse, welche in der Form eines Referates hier nicht wiedergegeben werden können. Die Thalseen lassen in voller Klarheit erkennen, dass ihre Becken nichts anderes sind als abgedämmte und dann etwas umgestaltete Theile des Flussthales. Dieses Thal der Traun aber ist sicher von hohem geologischem Alter, es gehört in einzelnen Theilen hereits der Kreidezeit an, wie daraus hervorgeht, dass die cretaceischen Gosau-Schichten zum theil bereits damals in den Thälern abgelagert worden sind. In jüngerer Tertiärzeit war dieses Gebiet jedenfalls von mächtigen Flüssen durchströmt, wie abermals aus den Ablagerungen dieser bewiesen wird. Es sind das interessante Verhältnisse; denn wenn man auch natürlich annehmen muss, dass in früheren Zeiten ebensogut Flüsse und Flussthäler vorhanden waren wie heute, so sind doch diese alten Flussläufe vielfach zerstört und haben neuen, jüngeren Datums das Feld geräumt. Der Nachweis, dass wir hier ein altehrwürdiges Flussthal vor uns haben, welches hereits zur Zeit des Kreidesystems vorhanden war, besitzt daher ein grosses Interesse.

In sehr gründlicher Weise folgt auf die Untersuchung der Seen als zweiter Theil der Arbeit diejenige der Traun. Zuerst giebt der Verf. die Beschreibung des Flusses, dann die Wasserstandsverhältnisse, Geschwindigkeit, Wasserführung und Nebenflüsse. Von allgemeinerem Interesse sind die letzten Abschnitte über die Niederschlags- und die Abflussverhältnisse im Gebiete der Traun und Enns; denn es ist eine bisher erst wenig studirte Frage, ein wie grosser Theil der auf ein bestimmtes Quellgebiet fallenden Niederschläge in den dasselbe entwässernden Flüssen wieder abfliesst bezw. verdunstet. Im gesammten Traungebiet berechnet der Verf. eine mittlere jährliche Niederschlagshöhe von 1480 mm, was eine Niederschlagsmenge von 6,31 km³ ergiebt. Für die Enns berechnen sich als entsprechende Zahlen 1480 mm und 9,08 km³. Hiervon verdunsten im Traungebiete 660 mm; im Ennsgebiete etwas mehr. Daraus folgt für das Traungebiet ein Abflussfactor von 58 Proc. aller Niederschläge desselben; wobei der Verf. eine Höhe der letzteren von 1530 mm für die hier berechneten acht Beobachtungsjahre anstatt jener 1480 mm zugrunde legt. Bei 1480 mm würde der Abflussfactor nur 55 Proc. betragen. Branco.

F. Sauter: Ueber Kugelblitze. (Hamburg 1895, Verlagsanstalt und Druckerei A.-G.)

Die Kugelblitze unterscheiden sich von Zickzack- und Flächenblitzen bekanntlich durch ihre Dauer, ihre Geschwindigkeit und ihre Form. Die Dauer beläuft sich oft auf mehr als 10 Secunden und ihre Bewegung ist langsam; in der Form unterscheiden sie sich hauptsächlich dadurch von den übrigen Blitzen, dass sie die Gestalt feuriger Kugeln besitzen. Obwohl diese Erscheinung von jeher die Aufmerksamkeit der Fachmänner auf sich gelenkt hat, fehlt es doch bisher fast gänzlich an umfassenden Untersuchungen über diesen Gegenstand. Das vorliegende Werk verfolgt auch nicht den Zweck, theoretisch neues zu bringen, sondern wohl alles wissenswerthe zusammenstellen und hieraus Schlüsse zu ziehen auf die Art der Beobachtung, welche man bei der Erscheinung eines Kugelblitzes wird anstellen müssen, um die Natur desselben zu erforschen. Die Arbeit enthält eine sehr sorgfältige Zusammenstellung von Beobachtungen, in welcher, wenn möglich, der Beobachter namhaft gemacht wird, und ausserdem die Begleiterscheinungen ausführlich angegeben sind. In einer Abhandlung wie der vorliegenden konnten selbstredend auch die bekannten Versuche von Planté nicht unerwähnt bleiben. Planté suchte ja auf experimentellem Wege der Erklärung der Kugelblitze näher zu kommen und gelangte zu folgendem Resultate: Die Kugelblitze stellen eine langsame und theilweise vor sich gehende Entladung der Elektricität der Gewitterwolke dar, sobald diese Elektricität in ausnahmsweise mächtiger Menge vorhanden ist, und sobald die Wolke selbst oder die stark elektrische feuchte Luftsäule, welche so zu sagen die Elektrode bildet, sich dem Erdboden sehr nahe befindet, dergestalt, dass sie diesen fast vollständig erreicht oder von demselben nur durch eine isolirende Luftschicht von geringer Dicke getrennt ist. Leonhard Weber hat zwar in der Folge gezeigt, dass diese Erklärung nicht ausreicht, um die verschiedenen Erscheinungen der Kugelblitze austandslos zu erklären, jedenfalls kann aber die Existenzfrage der Kugelblitze auf Grund der Planté'schen Versuche, sowie der zahlreichen Berichte bejaht werden. Bei Beobachtung von Kugelblitzen ist es nach Ansicht des Verf. erforderlich zu notiren: 1) Genaue Zeit der Erscheinung nach Eintritt und Dauer. 2) Beschreibung der Oertlichkeit. 3) Weg des Kugelblitzes. 4) Aussehen des Kugelblitzes (Form, Grösse, Farbe etc.). 5) Das Witterungsverhältniss (z. B. herrschte zur Zeit der Beobachtung Gewitter? etc.). 6) Von welchen Personen wurde der Kugelblitz wahrgenommen? G. Schwalbe.

E. Wiedemann: Das neue physikalische Institut der Universität Erlangen. 56 S. (Leipzig 1896, Joh. Ambrosius Barth.)

Beschreibung des neu erhauten Instituts mit mehreren Plänen und Ahbildungen. Im Erdgeschoss hefindet sich die Maschinen- und Accumulatorenanlage, Werkstätte, Vorrathsräume und mehrere Zimmer für selbständige Untersuchungen. Der erste Stock enthält in einem Anhau das grosse Auditorium, ferner die Sammlung, Bibliothek und die Räumlichkeiten für den Director. Der zweite Stock ist hauptsächlich für das Practicum bestimmt. A. Oberheck.

Karl Theodor Wilhelm Weierstrass †.

Nachruf[1]).

Von Prof. E. Lampe in Berlin.

Karl Theodor Wilhelm Weierstrass ist als ältester Sohn des Bürgermeisters Weierstrass zu Ostenfelde im Regierungsbezirk Münster am 31. Octoher 1815 geboren und gehörte, wie seine drei Geschwister, von denen sein Bruder, Professor Peter Weierstrass, ein Philologe, und seine Schwester Elise ihn überleben, der katholischen Confession an, da sein Vater zum Katholicismus übergetreten war. Auf dem Gymnasium zu Paderborn von Ostern 1829 bis zum Herbste 1834 für das Studium vorbereitet, hezog er die Universität Bonn und studirte dort von 1834 his 1838 in der juristischen Facultät die Rechts- und Cameralwissenschaften. Als eifriges Mitglied des Corps Saxonia fehlte er, wie er später gern erzählte, keinen Ahend auf der Verbindungskneipe. Das juristische Studium, aus welchem als einzige Leistung eine kräftige Opposition bei der Promotion eines Freundes erwähnt wird, befriedigte ihn jedoch nicht, und daher begab sich der dreiundzwanzigjährige Jüngling, der schon früh durch die „Mécanique céleste“ mächtig angezogen worden war, zu Gudermann nach Münster und studirte hier unter der Leitung dieses von ihm ungemein verehrten Lehrers privatim in den Jahren 1838 bis 1840 Mathematik; nur eine Vorlesung Gudermanns hat er in dieser Zeit gehört. Im Sommer 1841 hestand er das Examen pro facultate docendi in Münster und lieferte bei dieser Gelegenheit die Bearbeitung dreier Aufgaben, unter ihnen eine, bei der er sich die selhständige Wahl des Themas erbeten hatte. Nach Ablegung des Probejahres in Münster his zum Herbste 1842 übernahm er die Stelle eines Lehrers an dem Progymnasium zu Deutsch-Krone unweit Schneidemühl im äussersten, westlichen Zipfel der Provinz Westpreussen und verblieb daselbst sechs Jahre. Von 1848 an war er Oberlehrer an dem Gymnasium zu Braunsherg in Ostpreussen. Während seiner Gymnasiallehrerzeit verfasste er die Arheiten über Abelsche Functionen, deren Veröffentlichung seinen Ruhm begründete. In den Ferien kehrte er gern zu den Eltern und Geschwistern, mit denen er durch herzliche Liebe verbunden blieh, nach Westfalen zurück. Da sein Vater inzwischen Salinenheamter zu Westernkotten geworden war, so ist unter anderem seine erste im Crelleschen Journale erschienene Arheit zur Theorie der Abelschen Functionen aus Westernkotten vom 11. Septemher 1853 datirt.

Als erste Frucht dieser Aufsehen erregenden Arheiten erhielt er 1854 honoris causa den Doctorhut von der Universität Königsherg i. Pr., wo Richelot, durch Jacohis Einfluss auf dasselbe Gehiet der Forschung gelenkt, zuerst erkannt hatte, wie weit der Braunsherger Gymnasiallehrer alle Mathematiker überflügelte, welche sich mit derselben Frage heschäftigten. Nach einem vorangegangenen Aufenthalte von Weierstrass in Königsberg wurde ihm die Ehre des Gegenbesuchs von Richelot in Braunsberg zu theil, und eben dahin eilte Borchardt aus Berlin, um den jungen, gleichstrehenden Forscher zu besuchen; zu jener Zeit wurde zwischen beiden Mathematikern die Freundschaft angeknüpft, die ohne jede Trübung mit steigender Innigkeit anhielt, bis der Tod Borchardts 1880 dem schönen Bunde ein plötzliches Ende hereitete, als Weierstrass auf dem Landsitze des erkrankten Freundes hei Rüdersdorf zu Beginn des Sommers selbst Erholung von einer Krankheit suchte. In rührender Dankharkeit gedachte Weierstrass am Tage der Vollendung seines achtzigsten Lebensjahres des ersten Besuches seines Freundes zu Braunsberg. — Zum Zwecke weiterer Studien wurde Weierstrass 1856 unter Belassung seines Gehaltes nach Berlin beurlaubt, wie er auch vorher schon einen Urlauh für einen Aufenthalt in Königsherg erhalten hatte. Die Erledigung des Lehrstuhls der reinen Mathematik an dem damaligen Gewerhe-Institute zu Berlin schuf dann die günstige Gelegenheit, dem einundvierzigjährigen Gelehrten eine angemessene Stellung in der Hauptstadt des Königreiches zu verschaffen. Vom 1. Juni 1856 an wurde er als Lehrer für die reine Mathematik an dem Gewerbe-Institute angestellt; eine ausserordentliche Professur an der Universität wurde ihm zu Michaelis desselhen Jahres verliehen. Zu derselben Zeit erfolgte auch seine Wahl in die Akademie der Wissenschaften, so dass er scine Antrittsrede am 9. Juli, dem Leibniztage des folgenden Jahres 1857, in der Akademie halten konnte. Die Erwiderungsrede des Secretärs Encke mit ihrem herzlichen Willkommensgrusse für den neuen Akademiker spiegelt die freundliche und erhobene Stimmung wieder, wit welcher der frühere Gymnasial-Oberlehrer in diesen Kreis aufgenommen wurde.

Die anstrengende Lehrthätigkeit in Berlin, welche zwölf Stunden Vorlesungen an dem Gewerbe-Institute erforderte, ausserdem mindestens eine Privatvorlesung und ein Publicum an der Universität, ferner die in dem engen Verkehr mit den mathematischen Freunden gesteigerte, wissenschaftliche Arbeit konnten nicht ohne Einfluss bleiben auf den Gesundheitszustand des neuen Professors. Infolge der Ueberreizung der Nerven zeigten sich seit 1860 wiederholte Schwindelanfälle, und eine sehr ernste Erkrankung während des Winters 1861/62 zwang ihn zum Verzicht auf die Lehrthätigkeit am Gewerbe-Institute. Hier wurde er durch Aronhold vertreten, behielt aher das Einkommen der Stelle his zum Frühjahr 1864. Erst zu diesem Termine war es möglich geworden, für ihn an der Universität zu den heiden ordentlichen Lehrstühlen für Mathematik, welche Ohm und Kummer inne hatten, ein drittes Ordinariat zu schaffen.

Diese Stellung behielt Weiertrass vom Sommer 1864 his zu seinem Tode; in ihr hahen wir ihn wirken und schaffen sehen, geehrt und geliebt von allen, welche das Glück hatten, mit ihm in Berührung zu kommen. Trotz aller Leiden, denen er Stand halten musste, hat er sein Lehen höher gebracht, als wir es nach dem Einhruch in seine Gesundheit zu Anfang der sechziger Jahre hoffen durften. Zur Feier seines siebzigsten Geburtstages wurde ihm von Freunden und Schülern seine Marmorhüste überreicht, eine Denkmünze mit seinem Bildniss geprägt; ein Festmahl vereinte viele Mathematiker aus nah und fern. Die Arbeitspause, welche er sich hiernach auferlegen musste, war hedeutend länger als sonst. Wiederholt versuchte er dann die Aufnahme seiner Lehrthätigkeit und konnte noch mehrere male, besonders im Sommer, seine Vorlesungen beendigen. Endlich jedoch musste er auf diese ihm so liehe Beschäftigung verzichten. Die letzten Jahre seines Lebens hrachte er still in seinem Hause zu, weil er nicht mehr selbständig gehen konnte. Ohne vermählt gewesen zu sein, führte er mit seinen zwei Schwestern, von denen die eine, Clara, ihm vor Jahresfrist im Tode vorangegangen

[1]) Verkürzte Bearbeitung der Gedächtnissrede, gehalten iu der Physikalischen Gesellschaft zu Berlin am 5. März 1897, erschieneu bei J. A. Barth iu Leipzig.

ist, ein trautes Familienleben, in das er Jeden geru einführte, der zu ihm in nähere Beziehungeu trat. Ein Lungenleiden, vielleicht Folge der Influenza, die in seinem Hause herrschte, bereitete ihm am 19. Februar 1897 ein schnelles Ende. Dies sind die äusseren Umrisse eines an wissenschaftlicher Arbeit und an hochbedeutsamen Früchten derselben reich gesegneten Lebens.

Im Hinblick auf die frühe Entwickelung mancher Mathematiker ersten Ranges, die oft schon im Knabenalter deutliche Zeichen der ihnen angeboreuen Geistesrichtung gegeben haben, ist wohl die Meinung ausgesprochen worden, dass die höchsten Leistungen in der Mathematik nur von solchen Geistern stammten, die sich von Kindheit an in mathematischen Forschungen ausgezeichnet hätten. Als Gauss seine „Disquisitiones arithmeticae" bereits vollendet hatte, stand er in demjenigen Lebensalter, in welchem Weierstrass erst anfing, sich dem Studium der Mathematik zu widmen. Trotz solcher und ähnlicher Beispiele muss man aber jene Meinung als irrig erklären. In unserem vielgestaltigen Leben gehören günstige Einflüsse der nächsten Umgebung eines Kindes dazu, um die Entfaltung mancher Geistesanlagen, die in der Knospe vorhandeu sind, zu begünstigen, jene Knospe zur Blüthe zu bringen. Besonders können bedeutende Personen, mit deuen das Kind zusammentrifft, vor allem anregende Lehrer in der Schule dem kindlichen Gemüthe Neigung für einen Beruf einflössen, für den keine besonderen Talente vorhanden sind. Kummer und Emil du Bois-Reymond sind von der Theologie aus, jener zur Mathematik, dieser zur Physiologie übergegangen und haheu erst in diesen neuen Gebieten das Feld gefundeu, wo ihre Genien alle Kräfte entfalten konnteu. Und wenu ein Weierstrass erst nach der Beendigung des juristischen Trienniums erkennt, dass seine wahre Bestimmuug ihn auf die Mathematik weist, so braucht man sich nicht zu ereifern, wenn junge Männer nach den ersten Semestern des Studiums statt des zuerst erwählten Faches ein anderes vorziehen. Dass aber in Weierstrass die höchste mathematische Befähigung und ein eiserner Fleiss mit zielbewusstem Willen gepaart waren, das ist uns über alles Erwarten offenbar geworden, als 1894 der erste Band seiner Werke mit den Arheiten erschienen ist, welche in den drei Jahren seines Aufenthaltes in Münster entstanden sind und hisher ungedruckt bei ihm im Kasten geruht hatten. Die im Sommer 1840 abgefasste Arbeit für die Oberlehrerprüfung zeigt den ehemaligen Juristen als fertigen Mathematiker und im Besitze derjenigen Gedanken uud Hülfsmittel, die ihn zu den höchsten Ergehnissen führen sollten. Es ist gewiss selten, dass eine nach so kurzer Studienzeit und zu solcher Gelegenheit verfasste Arheit 54 Jahre nach ihrer Entstehung das Interesse wissenschaftlicher Kreise in glcichem Maasse fesselt; nicht weniger merkwürdig ist es, dass sie so lange ungedruckt geblieben ist, obschon der Verfasser seitdem mehrfach aufgefordert wurde, die ganze Arbeit zu veröffentlichen, von der ein Theil des Iuhalts in eine andere Ahhandlung im 52. Bande des Crelleschen Journals übergegangen war.

Die Functionentheorie ist das Lebenswerk des grossen Todten. Nicht möchte ich dies so verstanden wissen, als ob Weierstrass, wie ein einseitig gebildeter Mathematiker, nur ein Gehiet gekanut und bearbeitet, die anderen vernachlässigt hätte. Im Gegentheil, man kann sich kaum vorstellen, mit welcher Universalität er alle Zweige der Mathematik heherrschte, wie geuau er über alle hervorragenden Arheiten seiner Wissenschaft Bescheid zu geben wusste, wie vielseitig er seine Schüler anregte. Wie aber Abel einst darüber erstauut geweseu war, dass das scheinbar so sicher gefügte Gebäude der Mathematik keine sicheren Fundamente besässe, so erkanute Weierstrass das Bedürfniss strengerer Methoden zur Sicherung der Wahrheiten der Aualysis gegen alle Anzweifelungen. Die Schilderung der Leistungen von Weiertrass auf diesem seinem Forschungsgebiete erheischt aber solche eingehenden, sachlichen Auseinandersetzungen, dass der Versuch an dieser Stelle scheitern würde. Man braucht sich nur der Worte zu erinnern, mit welchen Kronecker am siebzigsten Geburtstage von Weiertrass die Tischrede einleitete, und zwar vor einer Versammlung, die zum grössten Theile aus Schülern des Juhilars bestand. Manche Probleme der Mathematik, so führte Kronecker aus, sind uralt und Jedermann geläufig, so die Quadratur des Kreises, die algehraische Lösung der Gleichungen. Das Problem aher, an dessen Lösung Weierstrass seine Lebensarbeit setzte, ist vou ihm selhst grösstentheils erst formulirt, daher weder allgemein bekannt, noch auch mit wenigen Worten auszusprechen.

In dem Centrum aller Arheiten von Weierstrass stehen die Ahelschen Functionen; man könnte sogar sagen, dass alle allgemeinen functionentheoretischen Untersuchungen von ihm nur zu dem Zwecke unternommen sind, um das Prohlem in Vollständigkeit und Klarheit zu lösen, das durch die Forderung der Darstellung der Abelschen Functioneu seiner Zeit gestellt war. Auf diesem Gebiete begegneten sich die Forschungen von Weierstrass und Riemann; doch sind die Wege, auf denen die heiden gleichstrebenden Mathematiker ihre Ergebuisse erhielten, durchaus verschieden. Jedenfalls war Weierstrass vou Bewunderung erfüllt für die Leistungen seiues dem Leben nur zu früh entrissenen Rivalen, und die herzliche Aufnahme, welche Riemann 1859 bei seiner Anwesenheit in Berlin fand, als er nach seiner Ernenuung zum correspondirenden Mitgliede der Akademie den Berliner Mathematikern seineu Besuch ahstattete, bewies ihm, wie hoch dieselben ihn schätzten; dies wurde ja später (1866) durch die Wahl Riemanns zum auswärtigen Mitgliede bestätigt.

Aus der Theorie der elliptischen Functionen ist vor allem das Aufgeben der Jacobischen Bezeichnungen, der Aufbau der ganzen Lehre mit Hülfe der „Weierstrassschen Functionen" $p(u)$ und $\sigma(u)$ zu nennen. Es gehörte die Sicherheit uud Klarheit des Meisters dazu, die Wege zu verlassen, auf denen Jacobi seine von der ganzen mathematischen Welt hewunderten Erfolge errungen hatte, und den Studenten eine nirgends veröffeutlichte Theorie vorzutragen.

Wir weisen nur im Fluge auf dic in den Abhandlungen der Berliner Akademie erschienene, epochemacheude Arheit zur Theorie der eindeutigen, analytischen Functionen hin (1876), welche, wie mehrere andere Schrifteu von Weierstrass, ins französische übersetzt worden ist uud auf die neueste Entwickelung der französischen Mathematik einen bedeutenden Einfluss ausgeübt hat. Die deutsche Nation trägt damit gegen die französische den Dank ab, der dieser letzteren für die fundamentalen Untersuchungen von Cauchy über Functionen mit complexen Variabelu geschuldet wird; denn auf diesen Forschungeu beruheu ja wieder die hahubrechenden Gedankeu von Weierstrass, bei denen die Spuren Cauchyscher Ueberlegungen sich überall zeigen.

Der Nachweis einer stetigen Function, welche in keinem Punkte eine Ahleitung besitzt, wirkte in höchstem Maasse aufklärend für die Begriffsbestimmungen der ersten Eigenschaften der Functioneu. Die im Anfange der sechziger Jahre gehaltene Vorlesung über Zahlen, die mit beliebig vielen Einheiten gebildet werden, wies damals schon auf Schwierigkeiten hin, die später den Ausgangspunkt fruchtbarer Forschungen gebildet haben. Auf dem Gebiete der Algebra lieferte Weierstrass einen Beweis des Fundamentaltheorems der algehraischen Gleichungen, sowie erschöpfende Behandlungen über die Transformationen quadratischer und bilinearer Formen. Für die Minimalflächen gab er die fundamentalen Entwickelungen, mit deren Hülfe Herr Schwarz die grosse Reihe seiner bedeutsamen Arbeiten auf diesem Gebiete

erledigen konute. Kurz, wohin man auch auf dem Gebiete der Analysis blickt, überall wirkte Weierstrass reformirend, indem er stets bis zu den tiefsten Gründen der Fragen vordrang. (Schluss folgt.)

Vermischtes.

Meteorologische Beobachtungen wurden während der Sonnenfinsterniss am 9. August 1896 in Norwegen auf Veranlassung des Herrn H. Mohn an einer grossen Anzahl von Stationen im Gebiete der Totalität und in der Nähe desselben ausgeführt. 60 eingelaufene Berichte über Temperatur- und Luftdruck-Beobachtungen, von denen erstere während der Dauer der Finsterniss von Minute zu Minute angestellt worden, sind wissenschaftlich bearbeitet worden und habeu eine recht merkliche Wirkung der Sonnenfinsterniss auf die Temperatur der Luft ergeben. Dieselbe äusserte sich als eine Unterbrechung des normalen Ansteigens der Temperatur in den Morgenstunden: An den Orten, wo die Sonne aufgegangen war, ehe dic Finsterniss anfing, also im nördlichen Norwegen, setzte die Temperatur ihr Steigen fort während einer halben (in der Totalitätszone) oder einer viertel Stunde nach dem Anfang der Finsterniss; danu sank die Temperatur während der fortschreitenden Verfinsterung bis einige Minuten nach der Mitte der Finsterniss (Ende der Totalität), und das ganze Sinken dauerte 30 bis 40 Minuten; hierauf begann die Temperatur wieder zu steigen und kam nach dem Ende der Finsterniss zu ihrem gewöhnlichen Gange zurück. An den Orten, wo die Finsterniss vor dem Aufgange der Sonne begonneu, im südlichen Norwegen, sank die Temperatur vor und nach Sonnenaufgang und erreichte ihr Minimum an den Inlands- und Fjordstationen 30 bis 26 Minuten nach dem Aufgang der Sonne und bei der Mitte der Finsterniss. An den Küstenstationen war die Temperatur am tiefsten schon 5 Minuten vor Sonnenaufgang und stieg sehr wenig bis gegen die Mitte der Finsterniss, hielt sich unverändert durch etwa 10 Minuten und stieg dann gauz langsam. — Die Depression der Temperatur war am grössten in der Totalitätszone, zumal an den Orten, wo die Sonne klar war, weniger, wo der Himmel bedeckt gewesen, dann kamen die Stationen in der Nähe der Totalität; das Meer hatte einen ausgleichenden Einfluss auf die Temperaturstörung durch die Finsteruiss. — Die Untersuchung der Barometerbeobachtungen, die während der Finsterniss gemacht wurden, hat zu keinem einwurfsfreien Resultat geführt. (Metcorologische Zeitschrift. 1897, Bd. XIV, S. 1.)

Ueber den Einfluss des Gasdruckes auf die Temperatur des Kraters eines elektrischen Bogens hatten Versuche, über welche hier berichtet worden (Rdsch. IX, 631), Herrn W. E. Wilson ergeben, dass bei erhöhtem Druck die Temperatur abnimmt bis zur Rothgluth des Kraters, bei vermindertem Drucke aber wächst, so dass die Temperatur von der Abkühlung des Bogens durch das Gas abzuhängen schien. Bei der Fortsetzung dieser Versuche durch die Herren Wilson und G. F. Fitzgerald stellte sich jedoch heraus, dass in dem älteren Versuche der Stickstoff mit Sauerstoff vermischt gewesen sein musste, dass sich daher unter Druck grössere Mengen von NO_2 gebildet habeu, welche zweifellos einen grossen Theil der Strahlen des Kraters aufgehalten. Die neuen Versuche wurden mit Luft, mit Sauerstoff, mit Wasserstoff und mit Kohlensäure ausgeführt, die sämmtlich zu dem Ergebniss führten, dass es unentschieden ist, ob die Temperatur des Kraters im elektrischen Bogen durch Druck erhöht oder erniedrigt werde. Ging man von niedrigen Drucken aus und erhöhte sie, so war die Strahlung bei niederem Druck grösser als bei hohem; wenn man aber vom hohen Druck ausging und ihn dann verminderte, so war die Strahlung im Gase mit hohem Druck grösser. Zweifellos waren die beobachteten Temperaturdifferenzen durch Absorptionen in der Druckröhre bedingt, die zunahmen, je länger der Bogen brannte, und wahrscheinlich bei hohem Drucke grösser waren als bei niedrigem; ferner waren Convectionsströmungen, welche auch auf der Sonue eine Rolle spielen werden, auf die Strahlung von grossem Einfluss. (Proceedings Royal Society. 1897, Vol. LX, p. 377.)

Als Sitz des Hungergefühls wird fast allgemein die Magengegend bezeichnet. Dem gegenüber weist Herr L. Hermann darauf hin, dass bei ihm selbst und bei vielen anderen Personen das Hungergefühl ganz entschieden seinen Sitz in der Hals- und Rachengegend hat und anscheinend durch die mechanische Einwirkung des Verschluckens fester Speisen gestillt wird. In diesen Fällen hat somit das Hungergefühl denselben Sitz wie das Durstgefühl. (Pflügers Archiv für Physiologie. 1897, Bd. LXV, S. 683.)

Die Leop. Carol. deutsche Akademie der Naturforscher hat die goldene Cothenius-Medaille Herrn Prof. Quincke (Heidelberg) verliehen.

Prof. W. W. Hendrickson ist zum Leiter des „American Ephemeris and Nautical Almanac“ als Nachfolger des zurückgetretenen Prof. Simon Newcomb ernannt worden.

Prof. W. J. Sollas von der Universität Dublin ist zum Professor der Geologie an der Universität Oxford ernannt.

Dr. Rada Kowitsch hat sich an der Universität Innsbruck für theoretische Physik habilitirt.

In Paris ist Antoine d'Abbadie, Mitglied der Académie des scieuces, 87 Jahre alt, gestorben.

In Neuenburg ist der Professor der Geologie, Dr. Léon du Pasquier, 33 Jahre alt, gestorben.

Astronomische Mittheilungen.

H. S. Pritchett hat nach dem Astron. Journal, Nr. 399, den Siriusbegleiter am 20. März dieses Jahres am 12zölligen Refractor der Morrison-Sternwarte in Glasgow (Missouri) gesehen, ein Zeichen, dass die Sichtbarkeitsverhältnisse dieses schwierigen Objects bereits wesentlich günstiger geworden sind seit vorigem Herbste.

Ferner theilt Prof. Schaeberle ein Reihe von Beobachtungen der Marsmonde aus dem letzten Winter a. a. O. mit.

Der berühmte, unveränderliche Stern η im Sternbilde Argo, der wiederholt so hell war wie Sterne 1. Grösse, ja selbst dem Sirius an Glanz nahe gekommen ist, wurde im März 1897 von T. J. J. See als 7,60. Gr. beobachtet. Diese geringe Helligkeit hat sich nun seit 1878 ziemlich constant gehalten; nur im Mai 1888 hat Tebbutt den Stern einmal heller, nämlich 7,0. Gr. geschätzt. Dies war also nicht, wie man damals vermuthen konnte, der Beginn eines neuen Aufleuchtens. Die Region des grossen Nebels um η Argus ist der Gegenstand eiuer der ersten Aufnahmen am photographischen Bruce-Refractor von 60 cm Oeffnung gewesen, die Prof. Bailey in Arequiba (Peru) gemacht hat und von der den Sternwarten durch Pickering Copien zugesandt wurden.

Die Nova Aurigae vom Jahre 1892 (T Aurigae) ist jetzt wesentlich schwächer geworden im Vergleich zu ihrer Helligkeit iu den Jahren 1893 bis 1895. Verschiedene Beobachter in Oxford (England) schätzten sie im März 11,3. bis 11,6. Grösse. Prof. M. Wolf in Heidelberg leitete aus einer Aufnahme vom 26. November 1896 durch Vergleichung mit Plejadensternen die „photographische“ Helligkeit gleich 12,9. Grösse ab. Ob inzwischen eine Grössenzunahme stattgefunden hat, oder ob die Differenz bloss von eiuer geringen aktinischen Wirkung des Novalichtes im Vergleich zur optischen Grösse stammt, ist zur Zeit unbekannt. Letzteres ist aber das wahrscheinlichere. A. Berberich.

Berichtigung.

Nach einer freundlichen Notiz des Herrn Dr. Reeker ist der von Münster nach Marburg übersiedelnde Prof. v. Below (Rdsch. XII, 196) nicht Zoologe, sondern Historiker.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 68.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XII. Jahrg. 1. Mai 1897. Nr. 18.

Ueber die Entdeckung neuer Elemente im Verlaufe der letzten fünfundzwanzig Jahre und damit zusammenhängende Fragen.

Von Professor Dr. Clemens Winkler in Freiberg i. S.

[Vortrag, gehalten vor der Deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin am 11. Januar 1897.]

(Schluss.)

Die Welt der chemischeu Vorgänge gleicht eiuer Bühne, auf welcher sich in unablässiger Aufeinanderfolge Scene um Sceue abspielt. Die handelnden Personen auf ihr sind die Elemente. Einem jeden derselhen ist seine eigenartige Rolle zugetheilt, sei es die des Statisten oder die des Charakterdarstellers. Zu den scharfgezeichueten Bühnengestalteu der letzteren Art gehöreu denn auch, wie sehr sie sonst an Bedeutung zurückstehen mögen, zweifellos zwei Elemente, deren Entdeckung in das jüngste Vierteljahrhuudert fällt: das Gallium und das Germanium.

Das Gallium ist das erste der mit Hülfe des Funkenspectrums wirklich entdeckten, also nicht nur von anderen genauer unterschiedenen Elemente. Lecoq de Boisbaudran fand es am 27. August 1875 in der Zinkhlende von Pierrefitte, und zwar erkannte er es an zwei auffallenden, im Violet liegenden Linieu, welche diese Blende trotz ihres, wie sich später herausstellte, höchst geringen Gehaltes daran zeigte. Denn dem Ausbringen nach zu urtheilen, beträgt dieser Gehalt nur Zehntausendtheil-Procente, während derjenige der reichereu Bensberger Zinkblende doch schon Tausendtheil-Procente erreicht. Dem entsprechend hot auch die Darstelluug einer grösseren Menge Gallium heträchtliche Schwierigkeiteu dar, denn eigentliche Galliummineralien, die man der Verarbeitung unterwerfen konnte, waren nicht hekannt und siud auch his jetzt uoch nicht gefuuden worden. Und doch erschien die baldige Erlangung einer grösseren Menge Gallium im Hinblick auf die bereits oben erwähnte, theoretische Speculation Mendelejeffs in hohem Grade wünschenswerth. Um ermessen zu können, mit welcher Spannung mau damals der Feststellung der Eigenschaften des Galliums entgegensah, muss man sich vergegenwärtigen, dass Scandiuu und Germanium zu jener Zeit noch nicht hekannt waren, es also his dahin an jedem Beweise für die Stichhaltigkeit und die Tragweite der aus dem Gesetz der Periodicität gezogenen Schlussfolgerungen fehlte. Und wahrlich, gewagt war es erschienen, wenn Mendelejeff in seiner 1869 au die Russische chemische Gesellschaft iu St. Petershurg gerichteten Mittheilung „Ueber die Correlationen der Eigenschaften mit den Atomgewichten der Elemente“ die Ueberzeugung aussprach, dass die Entdeckung unbekannter, einfacher Körper, z. B. solcher vom Atomgewichte 65 bis 75, zu erwarten stehe; mehr als gewagt, um nicht zu sagen vermessen, wenn derselbe geistvolle Forscher es 1871 unternahm, die Eigenschaften dreier hypothetischer Elemente, diejenigen des Ekahors, des Ekaaluminiums und des Ekasiliciums, voraus zu berechuen und in ihren Einzelheiten zu heschreihen. Nun, wo im Gallium ein neuer Elementarkörper gefunden worden war, sollte der Werth oder Unwerth der Mendelejeffschen Theorie sich zeigen, und so drängte sich denn die Frage in deu Vordergrund: Werden die Eigenschaften des Galliums Mendelejeffs Voraushestimmung hestätigen?

Anfänglich schien es, als oh diese Erwartung sich nicht erfüllen würde; wenigstens ergab die erste, allerdings mit nur wenig Material vorgenommene Bestimmung des specifischen Gewichtes des Galliums den durchaus unzutreffenden Werth 4,7, und infolgedessen erlitt auch die Erkenuuug des wahren Wesens des Galliums und namentlich die seiner Stellung iu der Reihe der Elemente eine Verzögerung. Da aher mehrere seiner Eigeuschaften, z. B. die Fällbarkeit seiner Lösungen durch kohlensaures Baryum, seine Neigung, basische Salze zu bilden, und seiue Fähigkeit, Alaune zu liefern, ganz uuzweideutig auf Beziehungen zwischen Gallium und Aluminium hinwiesen, so nahm Mendelejeff keiuen Anstand, in den Memoiren der Französischen Akademie der Wissenschaften zu erklären, dass hier dasjenige Element vorzuliegen scheine, dem er bei seiner Voraussage im Jahre 1871 als dem Analogon des Aluminiums die vorläufige Bezeichnung „Ekaaluminium“ gegeben hahe. Und in der That führte die erneute, mit einer grösseren Menge reinen, elektrolytisch ahgeschiedenen Galliums vorgeuommene Bestimmung des specifischen Gewichts auf die Zahl 5,9, welche genau dem Werthe entsprach, den Mendelejeff für das hypothetische Ekaaluminium berechnet hatte. Die gleiche Uehereinstimmung mit der Rechnung ergab später die Ermittelung der specifischen Wärme (0,08), sowie diejenige des Atomgewichtes (69,8), und damit war das Zutreffende der Voraussagung Mendelejeffs er-

wiesen. Rechnung und Befnnd hatten sich in überraschender, ja staunenswerther Weise gedeckt, und selbst die Ankündigung, dass die Flüchtigkeit des fraglichen Elementes dessen Entdeckung durch die Spectralanalyse erwarten lasse, war eingetroffen. Mit einem male sah man sich vor die Möglichkeit gestellt, aus den Eigenschaften hekanuter Urstoffe auf diejenigen nnbekannter zu schliessen und deren Existenz vorauszusagen. Dazu kam noch, dass man gerade im Gallium ein höchst merkwürdiges Element von scharf ausgeprägtem Charakter gefunden hatte.

Aeusserte Mendelejeff damals schon, dass er eine so glänzende Bestätigung der periodischeu Gesetzmässigkeit hei Lehzeiten nicht erwartet hätte, so sollte es ihm beschiedeu seiu, später, bei der hereits erwähnten Entdeckung des Scandiums (Ekabors) durch L. F. Nilson, 1879, ganz besonders aber bei derjenigen des Germaniums (Ekasiliciums) durch mich, 1886, noch weitere verdiente Triumphe zu feiern.

Die Entdeckung des von Mendelejeff als „Ekasilicium" prognosticirten Germaniums gemahnt au diejenige des Planeten Neptun, der ja auch, nachdem seine Existeuz auf Grund der von Adams und vou Leverrier angestellten Rechnungeu vorhergesagt worden war, erst später, und zwar durch Galle, aufgefuuden wurde. Wie hier war es keiue durch günstige Umstände oder glücklichen Zufall herheigeführte Wahrnehmung, welche den neuen Körper eutschleierte, sondern er musste, nachdem einmal die erste Andeutung für seine Existenz gewonneu war, mit aller Beharrlichkeit gesucht werden. Und selten wohl ist ein Element nach Auftreten und Verhalten so znr Irreführung angethan gewesen, wie gerade das Germanium mit seinen versteckten Eigenschaften, selten aber auch hat schliesslich die eingehende Erforschung desselhen eine so überraschende Uebereinstimmung zwischen Rechuung und thatsächlichem Befund ergeben, wie hei ihm. Deshalb, und weil gerade das Ekasilicium eine hesonders eingehende Vorausbeschreibung erfahren hatte, die nun mit einem male fast überwältigende Bestätignng fand, hezeichnet Mendelejeff auch die Auffindung des Germaniums als die wichtigste Bestätigung der Richtigkeit des periodischen Gesetzes.

Nur nach einer Richtung hin hat das Germanium die Erwartungen vollkommen getäuscht, und zwar gilt das von seinem Vorkommen in der Natur. Wohl würde man es als Sauerstoffverbindung in seltenen nordischen Mineralien, als Begleiter des Titans und Zirkouiums, nimmermehr aber als Sulfosalz in Gemeinschaft mit verwandten Verbindnngen des Arsens und Antimons auf Silbererzgängen gesucht hahen. Dieser Umstand, sowie das verhältnissmässig massige Auftreten seines Erzes, des Argyrodits, hat nicht wenig dazu beigetrageu, dass die Erkennung seines wahren Wesens eine Verzögerung erfuhr. Ich selhst war anfänglich geneigt, es für das hypothetische „Ekaantimon" zu halten, während Mendelejeff, allerdings auf Grund meiner ersten, noch ganz uuzulänglicheu Mittheilungen, in ihm das „Ekacadmium" vermuthete. Gleichzeitig aher sprach V. von Richter hrieflich die Ueherzeugung aus, dass im Germanium das läugst mit Spannnng erwartete „Ekasilicium" vorliegen müsse, und diese Ansicht fand denn anch mit der Bestimmung des Atomgewichtes ihre Bestätigung.

Wenn somit in der Reihe der Elemente Gallium und Germaninm friedlich nebeu einander zu stehen kamen, wie zum Beweise dafür, dass die Wissenschaft über nationalen Hader und politisches Parteigezänk erhaben ist oder doch erhahen sein soll, so ist denuoch an dem Namen „Germanium", welchen ich dem neuen Element gegehen hatte, an gewisser Stelle starker Austoss genommen worden, ja man hat allen Ernstes gefordert, dass ich diesen Nameu, da derselhe „un goût de terroir trop prononcé" habe, wieder fallen lassen solle. Ich übergehe die unerquicklichen Auseinandersetzungen, zu denen diese Forderung mich zwang, und brauche wohl auch nicht hervorzuhehen, dass dieselbe schon insofern eine gänzlich unberechtigte war, als ich hei jener Namengehung mich an die Benennungsweise der vorher entdeckten Elemente Gallium und Scandium augelehnt hatte, der man doch ebensogut den erwähnten goût zum Vorwurf machen könnte.

Die Erfolge, welche Mendelejeffs kühne Speculation gehabt hatte, berechtigten zu der Annahme, dass man mit der Aufstelluug des periodischen Systems einen bedeutsamen Schritt in den Lichtkreis der Erkenutniss gethan habe. Im Verlaufe von nur fünfzehn Jahren hatteu sich sämmtliche Voraussagen des russischen Forschers erfüllt, an die Stelle der vorher vorhanden gewesenen Lücken waren neue Elemente von genau den vorausberechneten Eigenschaften getreten; wie stand da in weiterer Folge wohl anderes zu erwarten, als die Entdeckung eines Ekacadmiums oder eines Ekamangans, überhaupt die eines jener Elemente, welche ihrem Atomgewichte nach dazu bestimmt waren, die noch vorhandenen leeren Plätze im natürlichen System einzunehmeu? Um so überraschender musste es wirken, als die heiden jüngst aufgefundeuen Elemente Argon und Helium solche Erwartung nicht im mindesten rechtfertigten, ja sich überhaupt in keine Beziehung zum periodischen System bringen lassen wollteu.

Nachdem Lord Rayleigh 1892 die Beobachtung gemacht hatte, dass der aus chemischen Verbindungen dargestellte Stickstoff um etwa ein halhes Procent leichter sei, als der aus atmosphärischer Luft erhaltene, und diese Wahrnehmung durch 1894 wiederholte Versuche bestätigt worden war, gelaug es Lord Rayleigh und W. Ramsay, aus dem „atmosphärischen" Stickstoff ein specifisch schwereres, elementares Gas abzuscheiden, dem iufolge seiner chemischen Indifferenz der Name Argon gegehen wurde. Es ergab sich, dass dieses Gas 0,8 bis 0,9 Proc. vom Volumen des angewendeten Stickstoffs ansmachte, und dass es sich aus diesem durch Behandlung desselhen mit glühendem Magnesium oder durch fort-

gesetzte Einwirkung von Inductionsfunken auf sein Gemenge mit Sauerstoff isolirt liess, ja es blieb kein Zweifel darüber, dass Cavendish bei Vornahme des letztgenannten Versuches das nämliche Gas schon vor mehr als hundert Jahren unter den Händen gehabt hatte.

Auch in natürlichen Wässern, namentlich in Mineralquellen, sowie in Mineralien ist das Argon allein oder in Begleitung von Helium nachgewiesen worden, und für sein ausserirdisches Vorkommen spricht die Auffindung desselben in einem Meteoriten von Augusta County in Virginia, U. S. A.

Während die physikalischen Eigenschaften des Argons sich als scharf ausgeprägte erwiesen haben, und namentlich sein charakteristisches Spectrum seine Unterscheidung von anderen Stoffen mit aller Bestimmtheit möglich macht, zeigt dasselbe in chemischer Hinsicht eine ganz auffallende Indifferenz. So hat es denn bis jetzt nicht gelingen wollen, den neuen Körper in der raschen, glatten Weise in Verbindungen einzuführen, wie man sie von anderen Elementen gewöhnt ist, und dieser Umstand, wie die Unmöglichkeit, einen einfachen Körper vom Molekulargewichte des Argons (39,88) ungezwungen im periodischen System unterzubringen, hat zur Aufstellung der verschiedenartigsten Ansichten über die Natur des Argons geführt. So harren denn die Fragen, ob in demselben vielleicht ein einatomiges Element vom Atomgewichte 37 vorliegen könnte, welches im System zwischen Chlor und Kalium, also in die achte Gruppe fallen würde, oder ob es als zweiatomig mit dem Atomgewichte 20 hinter das Fluor und vor das Natrium zu stellen wäre, ob es allotroper Stickstoff, N_3, mit dem Molekulargewichte 42, oder ein selbständiges dreiatomiges Element, A_3, vom Atomgewichte 13 sei, es harren diese und andere Fragen zur Zeit noch der Entscheidung.

Eine das höchste Interesse in Anspruch nehmende Entdeckung war diejenige des Heliums durch W. Ramsay. Im Jahre 1891 machte Hildebrand die Wahrnehmung, dass das Uranpecherz und die demselben verwandten Mineralien beim Auflösen in Säuren oder beim Schmelzen mit kohlensauren Alkalien oder auch beim blossen Erhitzen im Vacuum bis mehr an 3 Proc. Stickstoff zu entwickeln vermochten. W. Ramsay entwickelte dieses Gas aus Cleveït, um es spectroskopisch auf Argon zu prüfen, und fand dabei — es war das im März 1895 — dass es neben dem Argonspectrum noch eine diesem nicht zugehörige, glänzende, gelbe Linie zeigte. Diese erkannte C. Crookes als identisch mit der Linie D_3, welche N. Lockyer bereits 1868 im Spectrum der Sonnenchromosphäre beobachtet und einem auf der Erde noch unbekannten Elemente, dem Helium, zugeschrieben hatte. Die gleiche Linie ist später auch an dem Spectrum anderer Fixsterne, insbesondere an denen der Sterne und des Nebels des Orion, aufgefunden worden, so dass man annehmen kann, dass das Helium ein in der ausserirdischen Schöpfung in grosser Menge vorhandener Körper ist.

Auf Erden ist das Helium anscheinend sehr spärlich vertreten, ja es dürfte unter den seltenen Elementen eines der seltensten sein. Trotzdem ist man seiner Entdeckung schon mehrmals nahe gewesen. Im Jahre 1882 beobachtete Palmieri die Heliumlinie bei der Untersuchung eines lavaähnlichen Auswürflings des Vesuvs, ohne diese Beobachtung jedoch weiter zu verfolgen, und 1891 nahm Hillebrand am Spectrum des aus dem Uranit entwickelten Gases Linien wahr, die allem Vermuthen nach Heliumlinien gewesen sind.

Das Helium ist später in einer grossen Anzahl von Mineralien gefunden werden und zwar durchweg in Gemeinschaft mit Uran, Yttrium und Thorium. Aber auch in Mineralwässern und in der atmosphärischen Luft hat man es nachgewiesen, in letzterer freilich in äusserst geringer Menge. Die Dichte des Heliums beträgt nur 2, es ist also nächst dem Wasserstoff das leichteste aller Gase. In diesem Umstande sucht J. Stoney die Erklärung dafür, dass gerade diese beiden Elemente im freien Zustande nur äusserst spärlich auf der Erde angetroffen werden, während sie im Weltall in ungeheuren Massen auftreten. Die relativ geringe Gravitation der Erde vermochte der Geschwindigkeit ihrer Moleküle nicht das Gleichgewicht zu halten, und so entflohen sie, soweit sie nicht vorher zur chemischen Bindung gelangt waren, aus der Erdatmosphäre und sammelten sich um die grossen Attractionscentren der Fixsterne, in deren Atmosphäre sie thatsächlich masseuhaft vorhanden sind.

Von hoher Wichtigkeit ist das Studium des Heliumspectrums, weil dasselbe werthvolle Aufschlüsse über die stoffliche Natur ferner Himmelskörper in Aussicht stellt, ausserdem aber auch, worauf namentlich die klassischen Untersuchungen von Runge und Paschen hindeuten, die einheitliche Natur des neuen Körpers fraglich erscheinen lässt. Sollte aber, wie anzunehmen, das Helium aus zwei Gasen bestehen, für deren zweites N. Lockyer bereits den Namen Asterium vorgeschlagen hat, so müssen diese einen dem absoluten Nullpunkt nahe liegenden, noch unter — 264° fallenden Siedepunkt besitzen; denn dem Meister in der Verflüssigung der Gase, K. Olszewski, ist es bis jetzt nicht gelungen, das Helium in einen anderen Aggregatzustand überzuführen. Er hat es deshalb zur Füllung von Gasthermometern zur Messung niedriger Temperaturen empfohlen.

Bis jetzt hat sich das Helium als ebenso wenig reactionsfähig erwiesen, wie das Argon, und so herrscht denn auch über seine Stellung im System noch so grosse Unklarheit, dass die darüber geäusserten Ansichten hier übergangen werden mögen.

Es erscheint nicht ausgeschlossen, dass die Entdeckung der beiden neuen Elemente Argon und Helium Anlass zum weiteren Ausbau, wenn nicht zur Umgestaltung, des periodischen Systems gehen wird, wobei vielleicht auch gewisse, jetzt noch vorhandene Unsicherheiten und Widersprüche ihre Lösung finden werden. So fügt sich z. B. das Atomgewicht des

Tellurs, dessen sich in neuerer Zeit namentlich B. Brauner und Ludwig Staudenmaier angenommen haben, durchaus nicht der Forderung des periodischen Gesetzes; andererseits ist aber auch das Vorhandensein eines fremden Elementes, wie z. B. des von B. Brauner darin vermutheten Austriacums, in demselben nicht erwiesen. Was ferner die viel erörterte Frage, ob und inwieweit die Atomgewichte von Nickel und Kobalt von einander abweichen, anbelangt, so glaube ich dieselbe durch eigene Bestimmungen im wesentlichen beantwortet, ausserdem aber auch die von Gerhard Krüss und F. W. Schmidt angenommene Existenz eines in diesen beiden Elementen enthaltenen, dritten einfachen Körpers, der den Namen Gnomium erhalten sollte, widerlegt zu haben.

Der hier gegebene Ueberblick über die Entdeckung neuer Elemente im Verlauf der letzten fünfundzwanzig Jahre dürfte zeigen, dass die neuere Forschung auch auf diesem Gebiete grosse Regsamkeit entwickelt und bedeutsame Erfolge erzielt hat. Und doch sind jene Speculationen nur dürftig berücksichtigt worden, welche die Möglichkeit einer Weiterzerlegung des anscheinend einfachen Stoffes und umgekehrt die allmälige Entwickelung der von Anfang an gegebenen Substanz zur Vielzahl der heutigen Elemente zum Gegenstand haben. Es sei in dieser Hinsicht nur erinnert an N. Lockyers Hypothese von der Dissociation der Elemente innerhalb der Sonnenatmosphäre. Derartige Muthmaassungen werden immer und immer wieder auftauchen, sie werden aber auch Muthmaassungen bleiben, so lange nicht die Zerlegung eines bisher für zweifellos einfach gehaltenen Körpers oder die Umwandlung des einen Elementes in das andere wirklich erfolgt ist. Und doch dürfen sie nicht, als gänzlich unberechtigt, ohne weiteres von der Hand gewiesen werden. Jeder Tag kann unerwartet zu einer Erkenntniss führen, welche der Wissenschaft neue Forschungsbahnen eröffnet. Es sind jetzt gerade vierhundert Jahre verflossen, seitdem Nikolaus Kopernikus als junger Magister der Philosophie und Medicin von der altehrwürdigen Universität auf der Ulica St. Anny zu Krakau schied, um in Bologna und Rom sein aufstrebendes, mathematisches Talent in den Dienst der astronomischen Wissenschaft zu stellen. Sie hatten es ihm angethan, die leuchtenden Räthsel am Firmamente, und rechnend, grübelnd verfolgte er ihren Lauf, bis in ihm heiss und mächtig erst die Ahnung, dann die Gewissheit aufstieg, dass die menschentragende Erde nicht, wie vordem angenommen worden, ein fester Weltmittelpunkt, sondern dass sie eine Kugel sei, frei schwebend im All, ein Planet, gleich den anderen, um die Sonne kreisend, um sich selbst wirbelnd, gehalten, getragen durch die Wirkung der Attraction.

Das war eine tiefgreifende, überwältigende Erkenntniss, die den denkenden Menschen zu gänzlich veränderter Vorstellung zwang, ihn auf ein in rasendem Fluge dahinstürmendes Himmelsgeschoss versetzte und die Sonne trotz ihres scheinbaren täglichen Auf- und Niederganges am Himmel festnagelte. Uns, den Kindern der Jetztzeit, ist diese Vorstellung vollkommen geläufig geworden; aber noch mehr: Wir wissen heute, dass auch die Sonne nicht feststeht, sondern dass sie mit ihrem ganzen Stabe von Planeten und Trabanten unablässig vorwärts strebt im schrankenlosen All. Von wannen sie kommt und wohin sie geht, wissen wir freilich nicht, und wohl niemals wird man ihren Ursprung und ihr Ziel ergründen; aber wenn wir uns die Erde als einen um die Sonne schwingenden und mit dieser stetig vorwärtsdrängenden Weltenhall zu denken haben, so ergiebt sich, dass ihre Bahn keine geschlossene Curve, sondern dass sie eine Spirale ist. Damit giebt es aber auch für die Erde und alles, was auf ihr ist, keine Wiederkehr an die eben verlassene Stätte. Jede neue Secunde führt unseren Planeten durch einen neuen Punkt des Weltraumes, und dieser fortgesetzte Wechsel der Oertlichkeit muss zur Folge haben, dass es auf Erden auch keine Wiederkehr der Vorgänge, Erscheinungen und Erlebnisse genau vom Gepräge der früheren geben kann. Wohl werden die Bilder sich ähneln, wie ein Sonnenaufgang dem anderen ähnelt, aber sie werden sich nie scharf decken, ja sich vielleicht im Verlauf von Zeiträumen, welche die Menschengeschichte überdauern, bis zur Unkenntlichkeit verändern.

Es würde zwecklos sein, diese Andeutungen weiter auszuspinnen, sie sollen und müssen eben Andeutungen bleiben. Aber auch als solche gehen sie dem bis jetzt zwar jeder Stütze entbehrenden, aber trotzdem immer wieder auflebenden Gedanken an die Möglichkeit einer allmäligen Wandlung der Substanz bestimmte Richtung, indem sie künden, dass alles, was mit uns ist, im Schraubenfluge vorwärtsstrebt in eine unbekannte Unendlichkeit.

Fritz Cohn: Bestimmung der Bahnelemente des V. Jupitermondes. (Astr. Nachr. 1897, Bd. 142, Nr. 3403—4.)

Nach wiederholtem Suchen nach etwaigen unbekannten Trabanten des Jupiter mit Hülfe des 36zöll. Lickrefractors entdeckte Barnard am 9. Sept. 1892 einen Miniaturmond, der als Sternchen 13. Gr. ohne merklichen Durchmesser erscheint. Nur in den kraftvollsten Fernrohren kann er gesehen werden, da er sich vom Rande des Jupiter auf höchstens 1,6 Jupiterhalbmesser entfernt. Messungen der Position dieses Mondes sind in den Jahren 1892 bis 1895 von Barnard, sowie 1893 bis 1895 von H. Struve am 30 zöll. Refractor der Pulkowaer Sternwarte angestellt worden. Seitdem ist Barnard an das Yerkes-Observatorium übergesiedelt und H. Struve hat die Direction der Königsberger Sternwarte übernommen, ferner sind die Sichtbarkeitsverhältnisse des neuen Mondes für eine Reihe von Jahren sehr ungünstig (der Jupiter kommt 1898 in seine Sonnenferne und in sehr südliche Declination). Unter diesen Umständen hat Herr Cohn eine zeitgemässe Arbeit unternommen, indem er die bis jetzt vorhandenen

Beobachtnngeu zur genaueren Bestimmung der Bahn des fünften Jupitermondes verweudete.

Barnard und Struve haben mit dem Fadeumikrometer die Stellungen des Mondes in der Weise bestimmt, dass sie die rechtwinkligen Coordinateu x und y iu bezug auf den Mittelpuukt uud deu Aequator der Jupiterscheibe maassen. Es bedeutet also x die Auzahl Bogensecundeu auf dem verlängerteu Aequator, um welche der Trabant östlich oder westlich vom Centrum, und y die Zahl der Secuuden, um welche er uördlich oder südlich vom Aequator des Jupiter staud. Beide Beobachter machteu zugleich Messungen der Jupiterdurchmesser; ausserdem ergebeu sich letztere indirect aus den Messungen des Trabanten, wenn desseu Stellung in bezug auf eutgegengesetzte Jupiterränder bestimmt wurde.

	Aequatordurchmesser	Polardurchmesser
Struve (direct)	$38{,}523'' \pm 0{,}051''$	$35{,}906'' \pm 0{,}035''$
Barnard (direct)	$38{,}509 \pm 0{,}035$	$36{,}110 \pm 0{,}050$
Struve (indirect)	$38{,}477 \pm 0{,}100$	$35{,}951 \pm 0{,}098$
Barnard (indirect)	—	$36{,}091 \pm 0{,}038$

Die Bahn des V. Jupitermondes ist eine wenig excentrische Ellipse, deren grosse Axe aber sehr rasch ihre Lage verändert. Die Ursache liegt in der starken Abplattung des Jupiter begründet. Schon Tisserand hat mit dem wahrscheinlichsten Werthe dieser Abplattung berechuet, dass das Perijovium, der dem Jupiterceutrum nächste Punkt der Trabantenbahn, in einem Jahre 882^0 um den Jnpiter (also uahezu $2^1/_2$ Umläufe) znrücklegt. Aus gleichem Grunde verschiebt sich bekanntlich auch der Ort der Erduähe unseres Mondes, mit dem Unterschiede, dass ein ganzer Umlauf um die Erde 8,85 Jahre beansprucht. Jene Bewegung des Perijoviums kounte aber vorläufig nur als genähert bekannt angeseheu werden uud musste wie die übrigen Bahnelemente durch Vergleichuug des vorhandeuen Beobachtungsmaterials mit der Rechnung verbessert werden. Herr Cohn hat nun zuuächst die zahlreichen Barnardschen Messungen der Jahre 1892 und 1893 zu dieser Verbesserung der Elemente beuutzt. Nachdem das Perijovium von 1893 mit Tisserands Werthe der Verschiebung auf 1892 redncirt war, ergab sich:

	Zeitpunkt: 1892 Oct. 15,0	1893 Oct. 30,9
grosse Halbaxe:	$47{,}90'' \pm 0{,}02''$	$47{,}94'' \pm 0{,}04''$
Excentricität:	0,00442	0,00592
Perijovium:	$205{,}8^0 \pm 6{,}2^0$	$233{,}5^0 \pm 6{,}9^0$

Die Verschiebung des Perijoviums scheint um etwa 30^0 grösser zu sein, als vorausgesetzt war. Zur Prüfuug dieses Resultates mussten nun die Struveschen Messungen von 1893 hinzugezogen werden, da die von Barnard in der dritten Jupiteropposition (Winter 1894/95) nicht zahlreich genug wareu uud auch Struve nur au vier Abenden hatte beobachten können. Die Aenderung der obigen Zahlen ist aber unerheblich; die halbe grosse Bahnaxe würde bei Struve um $0{,}1''$ grösser sein als bei Barnard und die Verschiebung des Perijoviums ΔP wird gleich $911{,}7^0 \pm 8{,}1^0$ für ein Jahr. Werden aus den Beobachtungen von 1894/95 nur e und P bestimmt und die anderen Elemente als bekannt angenommen, so folgt $e = 0{,}0036$, $P = 297{,}4^0 \pm 24{,}4^0$, nicht wesentlich verschieden von dem aus 1892 und 1893 folgenden Werthe $P = 269{,}1^0 \pm 13{,}7^0$.

Für die mittlere Entfernuug des Trabanten vom Jupitermittelpunkt kanu man einen sehr zuverlässigen Werth mit Hülfe des dritteu Keplerschen Gesetzes ableiten. Dann würde, weun Umlaufszeit nnd Abstand des IV. Moudes zu Grunde gelegt werden, $a = 48{,}065''$ (für die Jupitermasse $= 1 : 1047{,}35$ der Sonnenmasse). So ergeben sich endlich als wahrscheiulichste Elemente der Bahn des fünften Jupitermondes folgende Zahlen:

Zeitpunkt: 1892 Nov. 1,0 m. Zt. Greenwich.	
Länge in der Bahn:	$226{,}40^0$
Excentricität:	0,00501
Perijovium:	$207{,}2^0$
dessen Verschiebung in einem Jahre:	$911{,}7^0$
tägl. Bewegung:	$722{,}63160^0$
Umlaufszeit:	11 h 57 m 22,6790 s $\pm 0{,}0145$ s

Aus den gemessenen Werthen der y-Coordinaten wnrde uunmehr noch die Neigung der Bahnebene gegen den Jupiteräquator $i = 18{,}1' \pm 3{,}8'$ (rund $^1/_3$ Grad) und die Lage des aufsteigenden Knotens $\Omega = 252{,}0^0 \pm 11{,}7^0$ abgeleitet. Der Knoten verschiebt sich jährlich ebeufalls um 912^0, wie das Perijovium, jedoch in entgegengesetzter Richtung, also nach Westen.

Die Verschiebung des Perijoviums ist aufs engste mit der Grösse der Abplattung des Jupiterballes verknüpft; sie wird, wenn sie erst genan bekannt ist uud wenn die entsprechenden Veränderungen der Bahneu der vier grossen Trabanten zuverlässiger als jetzt ermittelt sind, zu einer scharfen Berechnung der Abplattung und zu interessanten Schlüsseu über die Constitution der Jupitermaterie führen. Herr Cohn gelangt bei seiner Untersuchung zu folgenden Wertheu für die theoretische Abplattung je uach der Grösse des Aequatordurchmessers (Aequ. D.) des Jupiter und dem Werthe von ΔP:

Aequ. D.	Abplattung	
	$\Delta P = 910^0$	$\Delta P = 920^0$
37,00″	1 : 15,665	1 : 15,733
38,00	1 : 15,210	1 : 15,271
39,00	1 : 14,727	1 : 14,781

Mit diesen Zahlen vergleicht Verf. dann mehrere Reihen von Messungen der Jupiterdurchmesser. Die Heliometermessnngeu von Bessel, Winnecke, Schur, Johnsou, Main und Bellamy würden ergeben: Aequ. D. $= 37{,}38''$; Abplattung $= 1 : 16{,}53 \pm 0{,}33$. Aus Kaisers Messungen mit dem Airyschen Doppelbildmikrometer folgen die Zahlen $37{,}65''$ bezw. $1 : 16{,}77 \pm 0{,}26$. Endlich geben die Messungen an Fadenmikrometern von W. Struve, Secchi, Barnard, H. Struve, Dyson und Lewis im Mittel $38{,}45''$ bezw. $1 : 15{,}46 \pm 0{,}47$. Nur der letztere Werth kommt dem theoretischen genügend nahe, also dürfte anch der zugehörige Werth für den Aequatordurchmesser des Jnpiter zuverlässiger sein als die heliometrisch bestimmten Werthe.

Aus den Ergebnissen der vorliegenden Arbeit wird man ersehen, dass der V. Jupitermond für die Erkenntniss der Constitution des Jupiter von hohem Interesse ist. Zwar ist seine Beobachtung erheblich schwieriger als die fast aller anderen Satelliten, sie lässt sich aber in den günstigen Oppositionen doch mit der erforderlichen Genauigkeit ausführen.

Es seien hier noch besonders zwei Momente hervorgehoben. Bei der Berechnung der grossen Störung, welche der periodische Comet Brooks (1889 V = 1896 VI) im Jahre 1886 erlitten hat, wobei er dem Jupiter so nahe kam wie der V. Mond, macht die Wirkung der Abplattung ausserordentlich viel aus. Die Bahnbestimmung dieses Cometen, namentlich die Erledigung der Frage, ob eine Identität mit dem Lexellschen Cometen von 1770 besteht, erfordert eine genaue Ermittelung der Jupiterabplattung, und daher eine sorgfältige Fortsetzung der Beobachtung des V. Jupitermondes. Sodann ist die Entdeckung und Weiterverfolgung dieses wissenschaftlich so bedeutungsvollen Gestirns als Beweis zu betrachten für den grossen Werth der „Riesenfernrohre", über den bisweilen in einseitiger Weise sehr absprechend geurtheilt wird. Es ist eine Thatsache, dass z. B. das Detail der Planetenoberflächen von manchen Beobachtern mit kleinen Fernrohren unter günstigen Verhältnissen viel besser erkannt und gezeichnet worden ist, als dies anderwärts mittels Riesenfernrohren der Fall war. Die hieraus bisweilen seitens solcher Beobachter gezogenen Schlussfolgerungen zeigen, dass jene anderen Beobachtungen ganz vergessen worden sind, die eben nur mit den grossen und ausgezeichnet construirten Fernrohren unserer Tage angestellt werden können, wie eben die Beobachtungen des V. Jupitertrabanten. A. Berberich.

Oscar Hertwig: Ueber einige am befruchteten Froschei durch Centrifugalkraft hervorgerufene Mechanomorphosen. (Sitzungsb. der Berliner Akademie der Wissenschaften. 1897, S. 14.)

Zu den verschiedenen Methoden, welche Herr Hertwig in die experimentelle Biologie eingeführt, um durch äussere Einwirkung den Gang der Entwickelung befruchteter Eier zu verändern — Zusammendrücken der Eier (Rdsch. VIII, 403; X, 145), Einwirkung chemischer Stoffe (Rdsch. X, 250), Temperaturänderung (Rdsch. V, 328; IX, 269; XI, 161) — hat er nun eine neue hinzugefügt, die Wirkung der Centrifugalkraft, über welche er in der vorliegenden Mittheilung der Berliner Akademie einen vorläufigen Bericht erstattet. Im Anschluss an die in der Botanik gebrauchte Terminologie will er die durch mechanische, thermische oder chemische Eingriffe herbeigeführten Veränderungen im Gestaltungsprocess des Froscheies als „Mechanomorphosen, Thermomorphosen und Chemomorphosen" unterscheiden und schildert demgemäss die durch Benutzung der Centrifugalkraft an dem befruchteten Froschei hervorgebrachten Mechanomorphosen.

Bekanntlich setzt sich der Inhalt des Froscheies aus verschiedenen, ungleich schweren Substanzen zusammen, aus dem Protoplasma, dem Zellenkern und den Dotterplättchen; letztere sind die schwersten Theile, der Zellkern der leichteste. Infolgedessen sammelt sich im normalen Froschei in der unteren (vegetativen) Hälfte der Kugel vorwiegend das Dottermaterial an, in der oberen (animalen) Hälfte das Protoplasma mit dem Zellenkern. Bei den dotterreichen Eiern der Fische, Reptilien und Vögel ist diese durch die Schwere veranlasste, polare Differenzirung noch weiter gediehen, indem hier das leichtere Protoplasma mit dem Kern am normalen Pol sich als kleine Scheibe von dem Nahrungsdotter absetzt. Da nur die „Keimscheibe" sich entwickelt und das Zellenmaterial für den Aufbau des Embryos liefert, der Dotter aber als Nahrung verbraucht wird, werden diese Eier die „merohlastischen", ihre Entwickelung eine partielle genannt. Herr Hertwig stellte sich die Aufgabe, durch zweckmässige Benutzung der Centrifugalkraft den im Froschei bereits vorhandenen Gegensatz, ohne Schädigung der Entwickelungsfähigkeit derart zu steigern, dass das „holoblastische" Froschei in den merohlastischen Typus übergeht; und dies ist ihm durch seine Versuche in der That gelungen.

Er brachte eine kleine Anzahl befruchteter Froscheier in kleine, mit Wasser ganz gefüllte und gut verkorkte Gefässe und befestigte diese auf einem durch einen kleinen Elektromotor getriebenen Centrifugalapparat. Um diejenige Umdrehungsgeschwindigkeit zu finden, bei welcher die Centrifugalkraft bereits verändernd einwirkt, ohne die Entwickelungsfähigkeit aufzuheben, wurden in Vorversuchen die Gläser in verschiedenen Abständen von der Umdrehungsaxe befestigt und die Geschwindigkeit so lange variirt, bis das gewünschte Ziel erreicht war. Bei den Experimenten mit Eiern von Rana esculenta machte der Apparat 145 Umdrehungen in der Minute.

Bei dieser Geschwindigkeit entwickelten sich die Eier in dem ersten Röhrchen (Abstand 17 cm) im ganzen normal; die Eier im vierten Röhrchen (Abstand 39 cm) waren so gestört, dass es zu einer Theilung in Zellen nicht mehr kam. Dagegen lieferte das im zweiten und dritten Röhrchen eingeschlossene Material (Abstand 24 bezw. 32 cm) ein interessantes Ergebniss; die Eier entwickelten sich in einer durch die Centrifugalkraft modificirten Weise. Sie wurden nämlich nicht mehr ihrer ganzen Masse nach in Theilstücke zerlegt, sondern der Furchungsprocess blieb wie bei den merohlastischen Eiern der Fische, Reptilien und Vögel auf die animale Hälfte der Kugel beschränkt; die andere Hälfte, oder bei geringeren Graden der Einwirkung nur ein Drittel des Eies blieb ungetheilt und vom Entwickelungsprocess ausgeschlossen.

Auf diese Weise haben sich Eier auf dem Centrifugalapparat nach Ablauf von 24 Stunden bis zum Keimblasenstadium entwickelt. Aber die Keimblase sah anders aus wie bei normalen Froscheiern; auf

einem feinen Mediauschnitte unterschied man zwei scharf gesonderte Theile, eine den animalen Pol einnehmende Scheibe zahlreicher, kleiner Zellen und darunter eine ungetheilte Dottermasse. In der Mitte der Keimscheibe war eine kleine Höhle, das Blastocoel, entstanden, deren Decke nur durch eine einfache Lage abgeplatteter Zellen gebildet war, während sie bei normalen Eiern viel dicker und aus zwei bis drei Zellschichten gebildet ist. Ferner befanden sich hier ganz so wie bei den meroblastischen Eiern dieses Stadiums unterhalb der zelligen Keimscheibe in der oberflächlichen Schicht des ungetheilten Dotters zerstreute, ziemlich grosse, lappige Kerne, die Merocyten.

Auch bei Betrachtung der Oberfläche zeigte sich die Uebereinstimmung der centrifugirten Eier mit den meroblastischen. Die Umgebung des animalen Poles sah heller und durchscheinender aus, während der Rand im Verhältniss undurchsichtig erschien; man hatte also die „area pellucida“ und die „area opaca“; letztere setzte sich durch einen gezackten Rand von der ungetheilten Dottermasse der „area vitellina“ ab.

Trotz der grossen Umwälzungen, die durch den Eingriff ohne Frage im Eiinhalt hervorgerufen worden sind, trotzdem dass nur die Hälfte oder ein Drittel der Substanz in Zellen zerlegt war und dass die vom Furchungskern abstammenden Kerne, natürlich in ganz veränderter Anordnung, nur in der animalen Hälfte zusammengedrängt waren, anstatt durch den ganzen Einhalt vertheilt zu sein, haben die Eier ihre weitere Entwickelungsfähigkeit nicht verloren. Allerdings gingen sie nach einigen Tagen zu Grunde, wenn man sie auf dem Centrifugalapparat liess; sie kamen dann nicht viel über das Stadium der Keimblase und über einen Ansatz zur Gastrulabildung hinaus. Wenn man sie hingegen nach 24 Stunden oder selbst noch nach 2 Tagen vom Apparat nahm und unter normalen Verhältnissen sich weiter entwickeln liess, so machten sie nach kurzer Zeit die Umwandlung zur Gastrula durch. Weiterhin entstanden Embryonen, unter denen freilich Missbildungen nichts seltenes waren; namentlich trat die beim Froschei unter den verschiedensten schädlichen Einflüssen entstehende Missbildung der Spina bifida auf.

Eine interessante, gelegentliche Beobachtung, welche Verf. zwar nicht an Rana esculenta, sondern am Ei von Rana fusca gemacht, bestand darin, dass die Zellen der Keimblase der auf dem Centrifugalapparat sich entwickelnden Eier eine langgestreckte Form annahmen, und zwar war die Längsrichtung in der Richtung der Centrifugalkraft orientirt; ausserdem zeigten die Zellen curvenartig gekrümmte Anordnungen, die noch weiter untersucht werden müssen.

Bezüglich der Ursache der durch die Centrifugalkraft bewirkten Aenderungen der Entwickelung des Froscheies glaubt Verf. dieselbe in der durch die Centrifugalkraft verstärkten Sonderung der verschieden schweren Eibestandtheile erblicken zu sollen. In der auf Durchschnitten nachweisbaren Anordnung des Inhaltes der centrifugirten Eier erblickt er eine Bestätigung der Voraussetzung, von welcher er bei der Anstellung der Versuche, wie eingangs erwähnt, ausgegangen war.

R. Demerliac: Ueber die Aenderung der Schmelztemperatur mit dem Drucke. (Compt. rend. 1897, T. CXXIV, p. 75.)

Nachdem Verf. im vorigen Jahre die Gültigkeit des Clapeyronschen Gesetzes von der Abhängigkeit des Schmelzpunktes vom Druck innerhalb der Grenzen von 1 bis 10 Atm. für Benzol bestätigt hatte (Rdsch. XI, 421), wurden von ihm mit demselben Apparate das Paratoluidin und das α-Naphtylamin untersucht, und auch für diese hat sich die Clapeyronsche Formel streng gültig erwiesen. Er suchte dann für weiter steigende Drucke die Zunahme des Schmelzpunktes zu bestimmen, welche demselben Druckzuwachs entspricht. Der betreffende Körper wurde im geschlossenen Raume durch Quecksilber unter Ausschluss von Luft und Gasen comprimirt, und dabei stellte sich heraus, dass unter diesen Umständen die Zunahme immer kleiner wird und sich Null nähert.

Mit Benzol wurden die Messungen von 10 zu 10 Atm. bis 450 Atm. ausgeführt; aus den Mittelwerthen einer sehr grossen Anzahl von Versuchen konnte eine Curve construirt werden, bei welcher die Zunahmen der Schmelztemperaturen die Ordinaten, die Drucke die Abscisse bildeten. Diese Curve wendete ihre Concavität der Axe der Drucke zu und erwies sich bei der Rechnung als Hyperbelstück. Die Unterschiede zwischen den nach der Gleichung berechneten und den experimentell gefundenen Schmelztemperaturen überstiegen nicht 0,001°. Jenseits 330 Atm. wurde die Curve der Axe der Drucke parallel, d. h. der Quotient dT/dp wurde Null.

Mit dem Paratoluidin wurden dieselben Resultate erzielt; die nach der hyperbolischen Gleichung berechneten Werthe stimmten mit den experimentell gefundenen und dT/dp näherte sich Null jenseits 180 Atm. Dieselben Resultate wurden mit Naphtylamin erhalten; dT/dp näherte sich Null, wenn p über 150 Atm. wuchs.

Man kann danach schliessen, dass die Aenderung der Schmelztemperatur unter dem Einflusse des Druckes durch eine hyperbolische Curve dargestellt werden kann, und dass diese Aenderung einem Grenzwerthe zustrebt, wenn der Druck unbeschränkt wächst.

J. Monckman: Ueber die Zickzack-Form der langen Funken und der Blitze. (The Electrician. 1897, Vol. XXXVIII, p. 438.)

Ein Funke aus einem hochgeladenen Conductor zeigt einen verschiedenen Charakter, je nach dem Wege, den er durch die Luft zurücklegt, und nach der Grösse und Gestalt des Conductors. Bei kleinem Abstande ist der Funke gerade und scharf; mit zunehmendem Abstande krümmt sich der Funke und bildet schliesslich einen Zickzack mit Verzweigungen in den Winkeln. Man glaubt, dass aufhaltende Staubtheilchen den Funken veranlassen, statt des kürzeren, geraden, den längeren, gekrümmten Weg einzuschlagen. Versuche über die Entladung von Funken in besonderen Vacuumröhren bestimmten jedoch den Verf., wie er in einer der Cambridge Philosophical Society vorgetragenen Mittheilung ausführte, diese Erklärung anzuzweifeln.

Seine Versuche waren mit einer Röhre angestellt, die kurz hinter der einen Elektrode sich in zwei Arme theilte, welche sich unmittelbar vor der zweiten Elektrode wieder vereinten; die beiden Arme waren genau gleich lang. Bei einem bestimmten Grade der Verdünnung änderte der Funke, der durch den einen Arm gegangen war, die Seite, wenn die Richtung des Stromes

verändert wurde. Brachte man nun Bleistückchen auf die Röhre, so konnte man den Funken veranlassen, seinen Weg durch die eine oder durch beide Seiten zu nehmen bei der Umkehr des Stromes. Dies führte auf die Vermuthung, dass auch die regelmässige Gestalt der Funken in der Luft von Theilchen veranlasst werde, die, durch Induction oder Convection geladen, den Funken aus seiner geraden Bahn ablenken.

Eine solche Wirkung durch Convection geladener Partikelchen konnte experimentell an Funken gezeigt werden, die in einem dunkeln Zimmer aus einer Wimshurst-Maschine erhalten wurden. Zunächst sah man einen geraden Funken von Pol zu Pol überspringen; wurde nun der Abstand vergrössert, so entstand das Glimmlicht am negativen Pol und vom positiven Pol kam ein viel schwächerer Funke als ohne Glimmlicht. Der Funke ging stets von derselben Stelle aus, aber nach einer kurzen Strecke wurde er in dem kugelförmigen, vom negativen Glimmlicht erleuchteten Raume zickzackförmig. Der nächste Funke ging im ersten Theile seiner Bahn denselben Weg wie der erste, als er aber den Glimmraum erreichte, nahm er einen anderen Lauf, indem er eine Art von Kreis zurücklegte und niemals aus dem negativen Glimmlicht herausging.

Um die Wirkung indirect geladener Theilchen zu zeigen, wurde eine Anzahl von kleinen Stückchen Zinnfolie mit Schellack auf eine Glimmerplatte gekleht und an einem Ebonitstab befestigt. Diese Glimmerscheibe [die den bekannten Blitztafeln ähnlich ist] wurde in die Nähe und etwas seitlich von der Funkenstrecke zwischen den Polen der Maschine gebracht. Sofort wurden die Funken seitwärts gezogen und bildeten einen Winkel nach der Scheihe hin. Um die Entladungen aus diesen Winkeln zu zeigen, wurden eine grössere Zahl von Messingkügelchen auf Seidenfäden in Abständen von je 1 mm aufgezogen; diese Fäden wurden an einem Ebonithalter in Abständen von je 1 mm parallel befestigt und an die Seite der Funkenstrecke gebracht. Die Funken wurden wieder in einen Winkel gezogen, aber gleichzeitig zeigten sich die Verzweigungen oder Blitze aus den Winkeln.

Es scheint hiernach klar, dass bei kurzen Funken, wie sie zwischen den Polkugeln einer Maschine erhalten werden, der unregelmässige Lauf wahrscheinlich durch geladene Partikelchen erzeugt wird; aber für die längeren Entladungen der verzweigten Blitze deutet der letztere Versuch die Ursache an. Die auf Seide isolirten Messingperlen stellen Regentropfen oder andere Körper dar, die so von einander getrennt sind, dass sie keine leitende Bahn bilden, sondern durch Induction geladen, den Strom anziehen, und von diesem wird ein kleiner Theil nach diesen Körperchen abgegeben und bildet die Verzweigungen, die man auf den Blitzphotographien sieht. Der Funke kann nun frei zu seinem ursprünglichen Wege zurückkehren, bis er wieder durch andere Gruppen von Theilchen zur Seite gezogen wird.

Herr Monckman legt besonderes Gewicht auf die Seitenentladungen in den Winkeln der Zickzackbahnen, weil durch sie die Blitze einen grossen Theil ihrer Elektricität abgeben, und am Ende ihrer Bahn, an der Erde, bedeutend geschwächt anlangen. So erklärt sich, dass bei Gewittern die Entladungen trotz ihrer grossen Zahl nur verhältnissmässig wenig Schaden anrichten.

W. Voigt: Eine neue Methode zur Untersuchung der Wärmeleitung in Krystallen. (Nachrichten von der Königl. Ges. d. Wiss. zu Göttingen. 1896, S. 236.)

Zur Untersuchung der Wärmeleitung in Krystallen dient allgemein die bekannte Senarmontsche Methode. Derselben haften aber gewisse Mängel an, durch welche sie, unbeschadet ihrer Brauchbarkeit für Demonstrationszwecke, zu genauen Messungen sich als nicht ausreichend erweist. Diese Mängel glaubt der Verf. durch die neue, von ihm ersonnene Methode beseitigt zu haben.

Aus dem zu untersuchenden Krystall schneidet er parallel einer physikalischen Symmetrieebene eine Platte und halbirt diese in einer beliebigen, aber ihrer Lage nach bekannten Richtung. Danach kittet er die beiden Hälften mit ihrer Trennungsfläche wieder an einander, nachdem vorher die eine der Hälften um 180° gedreht worden ist, so dass also eine Zwillingsplatte entsteht. Die ganze Platte erhält eine rechteckige Gestalt, die längere Seite läuft parallel der Zwillingsgrenze. Mit der einen Schmalseite wird die Platte nun an einen erwärmten Körper, z. B. eine Kupferplatte, gelegt, so dass ein Wärmestrom die Platte in ihrer Längsrichtung durchläuft.

Sobald die Verhältnisse stationär geworden sind, verlaufen die Isothermen in der Platte symmetrisch zur Zwillingsgrenze, an dieser selbst stossen sie unter Winkeln auf einander. Aus diesen Winkeln lässt sich dann die Wärmeleitung des Krystalls parallel den physikalischen Axen berechnen. Verf. leitet in seiner Arbeit die hierzu nöthigen Formeln ab, worauf hier naturgemäss nicht näher eingegangen werden kann.

Zur Sichtbarmachung der Isothermen verfährt Verf. ähnlich wie Senarmont, auch er trägt auf die Krystallplatte eine leicht schmelzbare Substanz auf. Nur verwendet er nicht Wachs, weil dieses keinen festen Schmelzpunkt hat; nach längeren Versuchen erwies sich Elaidinsäure als die geeignetste Substanz, sie zeigte die schärfsten Schmelzgrenzen.

Die vorliegende Arbeit enthält nur die Darstellung der Methode, Mittheilungen über die mit ihrer Hülfe erhaltenen Resultate stellt Verf. für spätere Veröffentlichungen in Aussicht. R. H.

Hahn: Ueber den Seehär der Ostsee und verwandte Erscheinungen. (Schriften der physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg i. Pr. 1896, Jahrgang XXXVII, Sitzungsberichte S. 10.)

Mit dem Namen „Seebär“ bezeichnet man, besonders im westlichen Theile der Ostsee, ein plötzliches, mehrmaliges Aufwallen und Steigen des Meeres, auch bei ganz ruhigem Wetter und sonst glatter See. Die Schiffer empfinden dasselbe draussen auf hoher See in der Form eines seebebenartigen Stosses; und an der Küste wird vorübergehend, auch wie bei einem Seeheben, ein allerdings nur schmaler Strich Landes überfluthet. Allgemein hat man bisher diesen „Seebär“ — der Name ist wohl aus bahr = Woge entstellt — theils wirklich als ein kleines Seebeben, theils als eine meteorologische Erscheinung zu erklären versucht. Wahrscheinlich gehört denn auch ein Theil der „Seebären“ wirklich zu der einen, ein anderer zu der anderen Gruppe von Erscheinungen.

Bei mehreren „Seebären“ der Ostsee hat man ein eigenartiges Schallphänomen beobachtet, welches der Bewegung des Meeres voranging. Es klingt wie das Knattern eines starken Schusses, der über eine weite Eisfläche dahindröhnt. Derartige Schallerscheinungen werden nun aber auch aus zahlreichen anderen, zum theil weit im Binnenlande gelegenen Orten berichtet. Aber es liegen hier offenbar verschiedene Erscheinungen vor. In Belgien, Frankreich, England bezeichnet man sie als mist-puffers, in der Schweiz als „Wetterschiessen“. Auch in anderen Ländern, z. B. in Vorder-Indien, kennt man sie. Meist treten sie an heissen, ruhigen, etwas dunstigen Tagen ein. Ferne Schüsse, Sprengungen, Brandungsgeräusche, platzende Meteorite, Erdhebengedonner hat man zur Erklärung herangezogen; und es mag hier die eine, dort die andere Erklärung wirklich das richtige treffen. Für jene Getöse an der Ostsee aber, und ebenso für viele andere ebenfalls, möchte der Verf. doch eine meteorologische Ursache annehmen. Eng begrenzte, plötzliche Wechsel in Temperatur und Luftdruck, locale Wirbelstürme mögen die Geräusche und unter Umständen dann auch den „Seebär“ hervorrufen.

Branco.

Wilhelm Cohnstein und **Hugo Michaelis**: Ueber die Veränderung der Chylusfette im Blute. (Pflügers Archiv für Physiologie. 1897, Bd. LXV, S. 473.)

Die Frage nach dem Uebergang der Nahrungsfette aus dem Darmkanal in die Blut- oder Chylusgefässe ist in neuerer Zeit oft studirt worden, der weitere Transport des Fettes aus dem Blute in die Gewebe ist hingegen kaum Gegenstand experimenteller Prüfung gewesen. Dass die Fettstäubchen des Blutes nicht imstande sind, die Gefässwände zu durchwandern, wie es z. B. die Milchkügelchen, die Bacterien und andere corpusculäre Elemente vermögen, war durch einen Versuch Röhrigs (1874) erwiesen, der bei einem Hunde, dessen Blut durch reichliche Fettnahrung sehr fettreich geworden war, die Lymphe (die Gewebsflüssigkeit) völlig fettfrei gefunden hatte.

Die Verff. wiederholten den eben erwähnten Versuch unter Bedingungen, welche den Uebertritt des Fettes aus dem Blute in die Lymphe erleichtern mussten, indem sie hungernden Hunden Chylusaufgüsse in das Venenblut einspritzten und dann die Lymphe des Brustranges auf Fett untersuchten. Alle Versuche ergaben gleichmässig, dass trotz reichlicher Fettzufuahme des Blutes der Fettgehalt der Lymphe nicht anstieg; die letztere äuderte zwar ihr Aussehen, wurde zunächst röthlich und dann milchig gefärbt, so dass man aus dem blassen Aussehen leicht eine Beimengung von Fetttröpfchen hätte annehmen können. Aber die chemische Analyse ergab, dass die milchige Trübung nicht von der Anwesenheit von Fett herrührt, sondern wahrscheinlich von eiweissartigen Substanzen; denn die Trockensubstanz der Lymphe hatte nach der Chyluseinspritzung ins Blut nachweislich zugenommen, während sie im Blute selbst abnahm.

Das injicirte Fett ist aber auch nicht im Blute verblieben, denn auch hier zeigte die Analyse, dass nach der Fettzunahme infolge der Infusion der Fettgehalt sehr bald auf seinen normalen Werth zurückging. Da nun die Fettstäubchen des Blutes nach kurzer Zeit verschwanden und ein Uebertritt in die Lymphe nicht stattfand, musste angenommen werden, dass das Fett im Blute sich verändere. Zur Prüfung dieser Annahme wurde Blut mit Chylus in einem Glaskolben gemischt und durch diese Mischung, die sehr fettreich war, ein Luftstrom längere Zeit hindurchgeleitet. Regelmässig wurde eine bedeutende Abnahme des Fettgehalts constatirt und somit erwiesen, dass das Blut die Eigenschaft hat, in ihm enthaltenes, oder künstlich zugeführtes Chylusfett bei Gegenwart von Sauerstoff zum verschwinden zu bringen; denn ohne Durchleitung von Luft änderte sich der Fettgehalt des Blut-Chylusgemisches in der gleichen Zeit nur wenig oder gar nicht.

Die Frage, welchem Bestandtheile des Blutes diese Eigenschaft zukomme, konnte durch entsprechende Versuche mit körperchenfreiem Blutserum sehr bald entschieden werden. Es ergab sich, dass die fettumwandelnde Fähigkeit nicht an die Blutflüssigkeit, sondern an die körperlichen Elemente des Blutes gebunden sei. Andererseits konnte leicht gezeigt werden, dass das Leben der Blutzellen für diese Wirkung nicht Bedingung ist; wurden die Zellen durch Wasserzusatz zerstört, war das Blut lackfarben geworden, so konnte es das Chylusfett ebenso schnell zerstören, wie das normale Blut.

Aus diesen Versuchen konnte geschlossen werden, „dass in den rothen Blutzellen eine Substanz vorhanden ist, welcher die Fähigkeit zukommt, bei Gegenwart von Sauerstoff Chylusfette so zu verändern, dass aus denselben ein in Aether nicht löslicher Körper entsteht. Es ergiebt sich somit für das Blut eine lipolytische Function, welche der fettspaltenden Wirkung des Pancreas und gewisser Pflanzensamen an die Seite zu stellen ist".

Interessanter Weise scheint diese schnelle Umsetzung des Fettes im Blute sich nur auf das Chylusfett zu beziehen; wenigstens lehrten einige vorläufige Versuche mit Milch und Leberthranemulsion, die mit Blut gemischt und längere Zeit von einem Luftstrom durchströmt wurden, dass diese Fette nicht umgewandelt wurden.

Das Product der Fettumwandlung im Blute ist bisher von den Verff. nicht ermittelt worden; nur so viel haben sie sicher festgestellt, dass es nicht ein gasiges Product ist, und dass im besonderen bei dem Versuche im Kolben eine Oxydation des Fettes bis zu den Endproducten Wasser und Kohlensäure nicht stattgefunden habe.

A. Willey: Die Eiablage des Nautilus macromphalus. (Nature 1897. Vol. LV, p. 402.)

Die Eier des Nautilus aufzufinden und die Entwickelungsgeschichte dieses uralten Bewohners unserer Erde studiren zu dürfen, ist gewiss der Traum so manches Zoologen gewesen. Manch einer suchte nach den Eiern, doch keinem wurde das Glück zu Theil, sie zu finden oder die gefangenen Weibchen zur Eiablage zu bewegen. Um so gespannter musste man bei der Nachricht sein, dass es Willey gelungen wäre, die vielgesuchten Eier wirklich aufzufinden (Rdsch. XII, 168). Freilich werden bisher von ihm nur die Eier beschrieben, doch wird man erwarten dürfen, den interessanteren und wichtigeren Theil, nämlich die Beschreibung der Entwickelungsgeschichte des Nautilus, nachfolgen zu sehen. Immerhin ist auch die vorliegende Mittheilung schon von Interesse, weshalb sie hier im Auszug wiedergegeben wird.

Nautilus macromphalus ist die für den neucaledonischen Archipel charakteristische Nautilusart. Herr Willey schlug im August 1896 seinen Wohnsitz an der Küste der Sandal-Bai (Lifu) auf. Nachdem er eine genügende Anzahl der Thiere gesammelt hatte, brachte er sie zum Zweck der Eiablage in einen grossen Fischbehälter, worin sie zwei- bis dreimal die Woche mit Fischen, Landkrabben u. s. w. gefüttert wurden. Am 5. December 1896 erhielt Herr Willey die ersten befruchteten Eier. Dieselben werden einzeln, bei Nacht und an verborgenen Stellen abgelegt. Mit ihrem hinteren, aufgetriebenen Ende sind sie durch eine hier befindliche, spongiöse Masse an passende Gegenstände befestigt. Wenn der Verf. Stücke von Sackleinwand an den Wänden des Fischbehälters anbrachte, so wurden die Eier darunter verborgen und an die einzelnen Fasern angeheftet.

Das Ei ist in eine doppelte Kapsel eingeschlossen. Die innere Hülle ist völlig continuirlich, die äussere klafft in einem Längsspalt etwas auf. Die Hülle erscheint glänzend weiss und ist von knorpelharter Consisteuz, so dass sie auch beim Trockenwerden nicht einschrumpft. Das ganze Ei ist sehr umfangreich, denn mit der äusseren Hülle misst es nicht weniger als 45 mm in der Länge und ist 16 mm breit. Zwei Fortsätze, in welche die äussere Kapsel an ihrem verschmälerten Ende übergeht, und schräg verlaufende Kämme, sowie Durchbrechungen verleihen dem Ei ein charakteristisches Aussehen. Uebrigens können diese Zeichnungen der äusseren Kapsel auch fehlen. Die innere Kapsel ist von einer regelmässig ovalen Form; am vorderen Ende spitzt sie sich zu; ihre Oberfläche ist im allgemeinen glatt, obwohl gewisse firstartige Erhebungen sie in bestimmte Regionen eintheilen. Auf die näheren Details soll hier nicht eingegangen werden. Die innere Hülle besitzt eine Länge von 26 mm; der Dotter füllt sie nicht vollständig aus, sondern ist umgeben von einer Schicht farblosen, etwas wolkigen und zähen Eiweisses, das besonders reichlich an den beiden Enden des Eies angehäuft ist.

Der Eidotter ist braun gefärbt, von flüssiger Beschaffenheit und etwas durchsichtig. So viel sich aus

der Beschreibung ersehen lässt, scheint er ebenfalls von ovaler Form zu sein und eine Länge von 17 mm zu haben. Ueber die bildungsfähigen Theile des Eidotters vermag Herr Willey noch keine näheren Angaben zu machen, doch darf man aus der bedeutenden Grösse des äusserst dotterreichen Eies wohl schon jetzt schliesseu, dass die ersten Entwickelungsvorgänge am Ei des Nautilus in ähnlicher Weise wie bei den übrigen Cephalopoden ablaufen. Trotzdem wird man der Schilderung dieses Theils und vor allem der späteren Entwickeluugsgeschichte des Nautilus mit gespanntestem Interesse entgegen sehen. Gieht es doch in der Morphologie des Nautilus und der Cephalopoden überhaupt eiue Menge Fragen, zu deren Klärung die Entwickelungsgeschichte vor allem des Nautilus berufen zu sein scheint; so iu erster Linie die Bildung der Schale, die Anlage der Tentakeln und des Nervensystems, die Entstehung der Leiheshöhle und ihre Beziehungen zum Nieren- und Genitalapparat etc. etc. Nautilus zeigt nach verschiedener Hiusicht in seinem Bau weit ursprünglichere Verhältnisse wie die übrigen Cephalopodeu und deshalb wird man auch aus seiuer Entwickelungsgeschichte wichtige Aufschlüsse erwarten dürfen.

Zum Schluss giebt der Verf. noch an, dass er in Neu-Britaunien geschlechtsreife Männchen von Nautilus das gauze Jahr hindurch erhielt, doch scheint es nach weiteren Beobachtungen, als oh die Zeit der Fortpflanzuug doch nach einer gewisseu gesetzmässigen Folge geregelt sei. K.

Arthur Meyer: Die Plasmaverbindungen und die Membranen von Volvox globator, aureus und tertius mit Rücksicht auf die thierischen Zellen. (Botanische Zeitung. 1896. Abth. I, S. 187.)

Im Anschluss an eine Beschreibung des Zellbaues von Volvox globator und aureus, sowie eiuer neuen deutschen Volvox-Species, dem V. tertius, giebt Verf. eine kritische Uehersicht iiber die theoretischen Ergebnisse, zu denen die Uutersuchungen der Plasmaverhindungen geführt hahen und geht dann auf eine Besprechung der den letzteren morphologisch anscheinend gleichwerthigen „Intercellularbrücken“ der thierischen Zellen ein, von denen er eine Anzahl durch eigene Beobachtungen kenuen gelernt hat. Er gelangt zu dem Schluss, dass die Plasmaverbindungen der Angiospermeu, der Volvox-Arten und der Wirbelthiere gleichwerthige Gebilde zu sein scheinen; nach den vorhandenen Literaturangaben dürfte für die Rhodophyceeu und Phäophyceen, sowie für die Schizophyceen dasselbe gelten. „Bis jetzt sind alle Erfahruugen der Vermuthung günstig, dass Plasmaverbindungeu zwischen alleu Zelleu eines jeden Individuums vorkommen, dass das thierische uud pflanzliche Iudividuum dadurch charakterisirt ist, dass es eine einheitliche Cytoplasmamasse besitzt, dabei eine eiukernige Zelle, eine vielkernige oder ein System von Zellen sein kann, deren Cytoplasma ein zusammenhängendes ganzes bildet.“ Ehe aber diese Vermuthuug als hewiesen angesehen werden dürfe, seieu noch viele Thier- und Pflanzengruppen eingehender darauf hin zu untersucheu.

Herr Meyer orduet die morphologischen Bestandtheile der einkernigeu Pflauzenzelle in folgende drei oder vier Kategorieu eiu: 1) Die protoplasmatischen Organe des einkernigen Protoplasten. 2) Die alloplasmatischen Organe, die durch Umgestaltung eines Theiles eines „protoplasmatischen“ Organes oder eines ganzen derartigen Organes hervorgingeu. 3) Ergastische Gebilde, die durch Arbeit des Protoplasmas neugebildet wurden: a) die Einschlüsse des Protoplasten; b) die Ausscheidungen des Protoplasten.

Die „protoplasmatischeu Organe“ sind alle daran zu erkennen, dass sie nicht mehr entstehen köuneu, dass ihre Zahl nur dadurch wachsen kann, dass sich die Organe theilen; ihre Organisation ist phylogenetisch geworden und kann sich nicht mehr direct aus anorganischem aufbauen. Hierhin gehören das Cytoplasma, die Zellkerne, die Trophoplasten (Chromatophoreu) und vielleicht die Centrosomen. Auch die „alloplasmatischen Organe“ können nicht neu entstehen, sondern müssen sich stets aus protoplasmatischen Organen des Protoplasten bilden. Sie entstehen unter Umlagerung der normalen Structur der Organe und verlieren die Fähigkeit, sich durch Theilung zu vermehren; sie können ihre Structur, die nur für bestimmte, einseitige Leistungen brauchbar ist, nicht direct vererhen. Dahin gehören z. B. die Cilien der Volvoxarten. „Die Cilie geht aus normalem, jugendlichem Cytoplasma in ähnlicher Weise hervor, wie eiu Kronenhlatt aus einer Laubblattanlage entsteht. Allem Anschein nach gehören auch die Muskelfibrillen und die Nervenfibrillen zu den alloplasmatischen Organen der Protoplasteu.“ Ganz ähnlich wie die alloplasmatischen Muskelfihrillen entstehen die Einschlüsse des Protoplasten iuuerhalb der Orgaue, nämlich des Zellkerus, der Chromatophoren und des Cytoplasmas; sie sind aber nicht organisirt, soudern entweder aus den Protoplasteu ausgeschiedene, gewöhnliche Flüssigkeitstropfen oder Emulsionen oder auch krystallinische Gebilde. Zu ihnen gehören z. B. die Stärkekörner und die Oxalatkrystalle. Die Ausscheidungen sind den Einschlüssen gleichwerthige, nach aussen abgeschiedene Massen, wic z. B. die Cellulosemembranen.

Was uun die Plasmaverbindungen betrifft, so scheinen sie nicht, wie die Nervenfibrillen, für bestimmte Zwecke eingerichtete, alloplasmatische Organe, sondern Brückeu normalen Cytoplasmas zu seiu, die das Cytoplasma benachbarter Zellen verhinden. Sie würden also in die erste Kategorie einzuordnen sein. Ihre Bedeutung besteht nach Ansicht des Verf. wahrscheinlich darin, dass alle Umlagerungen und stofflichen Aenderungen iu dem Theile des vielzelligen Systems (des Individuums), den wir einen Protoplasteu nennen, direct auch auf die Constitution von dessen Cytoplasmafortsätzen einwirken und dass die Verschiehungen, die in deren Organisation eintreten, wieder alle ihren directen Einfluss auf das Getriebe der Nachbarzellen geltend machen könuen. F. M.

Literarisches.

G. Reiff: Theorie molecular-elektrischer Vorgänge. XI u. 193 S. (Freiburg i. B. und Leipzig 1896, Mohr.)

Um den Leser über Zweck und Inhalt der vorliegendeu Schrift zu orientiren, führen wir einige Stellen aus der Einleitung derselben an, indem wir hinzufügen, dass der Verf. einen Theil dieser Untersuchungen bereits in verschiedenen Abhandluugen in Wiedemanns Annalen (Band 55, 56, 57) veröffeutlicht hat.

„Im folgenden soll der Versuch gemacht werdeu, eine einheitliche Theorie sogenannter molecular-elektrischer Erscheinungen zu geben: der Elektricitätsleitung, der Elektrolyse, der Thermoelektricität, der Dispersion des Lichtes und der magneto-optischen Erscheinungen. ... Was den Inhalt des Buches anbelangt, so werden im ersten Kapitel die Beziehungen zwischeu elektrischeu und magnetischen Kräften nach Hertz beschriebeu und diese Gleichungen ausgedehnt auf Körper, welche aus verschiedenartigeu Molecülen zusammengesetzt siud. Das zweite Kapitel enthält die eigentlichen Grundlageu der Arheit. Es wird der Zusammenhang zwischen der Verschiebung der Atome gegen einander und der Dielektricitätsconstante untersucht. Dabei ergieht sich danu, dass die Dielektricitätsconstante ein Maass für die Leichtigkeit abgiebt, mit der die Atome im Molecül gegen einander durch elektrische Kräfte verschoben werden können. Weiter folgt, dass wir in den guten Leiteru die Molecüle als elektrisch dissociirt ansehen

müssen. . . . Dies führt dann dazu, im dritten Kapitel die Leitung der Elektricität in Metallen näher zu betrachten und ebenso in Elektrolyten. Hier werden die von Nernst und Planck aufgestellten Beziehungen abgeleitet. . . . Das vierte Kapitel versucht eine neue Theorie der Thermoströme von der Annahme aus zu geben, dass in den festen Körpern ein dem van der Waalsschen inneren Drucke der Flüssigkeiten entsprechender Druck existire. Man wird von dieser Annahme aus zu einer verhältnissmässig einfachen Beziehung zwischen Wärmeleitungsfähigkeit und elektrischer Leitungsfähigkeit geführt. . . . Im fünften Kapitel wird der Einfluss der Ionenbewegung auf die Selbstinduction untersucht und gezeigt, dass dieser Einfluss so klein ist, dass er sich der Beobachtung entzieht. . . . Den Schluss bildet die Untersuchung der Elektricitätsbewegung in Dielektricis im Anschluss an die Helmholtzsche Theorie der Farbenzerstreuung, wobei sich ergiebt, dass dieselbe auch eine Erklärung der photochemischen Wirkungen giebt."

Wir haben dieser kurzen Inhaltsangabe des Verf. nur wenig hinzuzufügen. Erfreulich ist zunächst, dass derselbe sich an die Untersuchungen unserer grossen deutschen Forscher, namentlich an diejenigen von Helmholtz und Hertz, eng angeschlossen hat. Insbesondere ist es die von ersterem entwickelte Vorstellung, dass die Fortleitung der Elektricität ausschliesslich durch die Bewegungen von Atomen — den Ionen — vermittelt wird. Diese Annahme, welche jetzt von den meisten Physikern der Erklärung der elektrolytischen Leitung zu grunde gelegt wird, ist hier auch für die metallische Leitung beibehalten. Ein Metallmolecül würde danach aus einem positiv und einem negativ geladenen Atom mit Ladungen von gleicher Grösse bestehen. Bei dem Durchgange eines Stromes verschieben sich diese beiden Atome in entgegengesetzten Richtungen. Jedoch braucht man nicht anzunehmen, dass dabei die einzelnen Atome räumlich weite Wege zurücklegen. Vielmehr ist es denkbar, dass die an sich gleichartigen Ionen ihre Ladungen mit anderen Ionen nach kurzen Strecken austauschen und dann sich in entgegengesetzter Richtung bewegen. Der Leitungswiderstand wird durch Reibung erklärt, welche die Ionen auf ihrem Wege erfahren. Eine ähnliche Vorstellung hat sich schon vor einiger Zeit Giese von diesem Vorgang gebildet. Doch nimmt derselbe an, dass nur ein gewisser Bruchtheil der Metallmolecüle dissociirt ist und an der Leitung der Elektricität theilnimmt, während der Verf. die Dissociation als eine vollständige ansieht.

Dass wir es hierbei, wie bei manchen anderen Stellen des Werkes, nur mit Hypothesen zu thun haben, gegen welche manche Einwendungen gemacht werden können, darf nicht vergessen werden und wird auch von dem Verf. zugegeben. Jedenfalls ist es von Werth, wenn derartige Hypothesen consequent durchgeführt werden, wie hier geschehen ist. A. Oberbeck.

Konrad Keilhack: Lehrbuch der praktischen Geologie. Arbeits- und Untersuchungsmethoden auf dem Gebiete der Geologie, Mineralogie und Paläontologie. Mit 2 Doppeltafeln und 232 Figuren. 8°. 638 S. (Stuttgart 1896, Enke.)

Das vorliegende Lehrbuch der praktischen Geologie von dem königl. preuss. Landesgeologen Keilhack füllt eine empfindliche Lücke in der geologischen Literatur aus. Keines der vorhandenen geologischen Lehrbücher nimmt auf dieses Gebiet genügend Rücksicht. Der Anfänger, dem nicht die Einweisung und Hülfe eines im Felde erfahrenen Lehrers zu theil wurde, musste sich bisher entweder die verschiedenen Hülfsmittel, praktischen Winke und Fertigkeiten selbst aufsuchen und ausprobiren, oder er musste sich mühsam aus in der Literatur zerstreuten Notizen zu informiren suchen, ganz abgesehen davon, dass vieles wohl kaum gedruckt zu finden ist. Diesem Mangel will das Buch abhelfen; es ist darum mit Freude zu begrüssen und allen jungen Geologen und Anderen, die sich mit Feldgeologie zu beschäftigen haben, auf das wärmste zu empfehlen. Verf. hat sich bemüht, alle an den Geologen im Freien nur irgend herantretenden Fragen zu erörtern, Auskunft und Anleitung zu geben, und hat damit das Werk zugleich so angelegt, dass es nicht allein Lehrbuch, sondern auch Nachschlagebuch für den geübten Fachmann sein soll. Freilich ein hohes Ziel! und es ist ganz natürlich, wenn dieses bei einem so weiten Gebiete nicht gleich bei der ersten Auflage voll erreicht werden kann. Es entspringt nur dem Wunsche, dem Verf. für die Bearbeitung einer zweiten Auflage einige Vorschläge zur Berücksichtigung zu unterbreiten, wenn Ref. im folgenden einige Punkte anführt, die vielleicht etwas anders ausgeführt werden könnten.

Kap. 16. „Was ist auf geologischen Karten darzustellen" bringt u. a. Mittheilungen über das petrographische Verhalten der einzelnen Formationen. Selbstverständlich ist die Aufzählung der Gesteine, die in den Formationen vorkommen können, an sich vollkommen richtig, wenn auch mehr oder weniger unvollständig; doch glaubt Ref., dass dem Belehrung suchenden mit dieser trockenen Aufzählung, bei der er sich gar nichts vorstellen kann, recht wenig gedient ist. Zweckmässiger dürfte es sein, an dieser Stelle und zwar in ausführlicher Weise Schilderungen des landschaftlichen Charakters zu geben, der jeder Formation in Gegenden ihrer typischen Entwickelung eigen ist. Daran anschliessend würde dann das Normalprofil, wenn auch nicht centimeterweise, zu besprechen und die wesentlichsten Abweichungen, Faciesunterschiede etc. anzuführen sein, wobei nicht allein auf Preussen, sondern auf ganz Deutschland Rücksicht genommen werden müsste. Die Schwierigkeiten, welche sich bei der Bearbeitung eines solchen Kapitels einstellen, verkennt Ref. keineswegs, namentlich in bezug auf die mesozoischen und paläozoischen Formationen; aber gerade durch ein solches Kapitel würde das Buch zu einem ganz unentbehrlichen Hülfsmittel nicht nur für den Studenten, sondern für jeden Freund der Geologie im Freien werden. Die beigegebenen Probekärtchen würden dann vielleicht etwas anders auszuwählen und auch zu vermehren sein; vor allen Dingen fehlt die Darstellung eines alten, gefalteten Gebirges, das doch im geologischen Aufbau Deutschlands eine recht wichtige Rolle spielt. Die erhebliche Vermehrung des Textes, welche eintreten würde, liesse sich nach Ansicht des Ref. compensiren durch entsprechende Kürzungen, besonders im zweiten Theile des Buches, in dem die Untersuchungen im Hause besprochen werden. Es liessen sich da ohne Schaden einzelne umfangreiche Kapitel auf einige Seiten, auf denen namentlich Literaturangaben mitzutheilen wären, kürzen. Als Beispiel sei der petrographische Theil genannt. Jemand, der nicht petrographisch vorgebildet ist, wird auch wenig Nutzen aus diesem Kapitel ziehen, und dem Anderen stehen so treffliche, und wenn nöthig, auch kurz gefasste petrographische Hülfsbücher zu Gebote, dass er selten in die Lage kommen wird, in jenem Kapitel nachschlagen zu müssen. Ähnliches liesse sich über die bacteriologische und die Bodenuntersuchung sagen.

Auch über die mathematischen Constructionen im ersten Theil kann man verschiedener Meinung sein. Gewiss sind sie ein ausgezeichnetes Hülfsmittel, um dem Anfänger theoretisch die Darstellung auf der Karte klar zu machen; doch in der Praxis werden sie kaum zu verwenden sein, im allgemeinen ist sogar davor zu warnen, da die Voraussetzungen, welche für eine solche Construction erforderlich sind, in der Natur nur höchst selten erfüllt sein werden. Indessen wir wollen uns nicht in Einzelheiten verlieren, denn darin es allen recht zu machen, ist ein schweres Ding. Wir wünschen dem Buche Glück auf zu seinem Wege. St.

C. Claus: Lehrbuch der Zoologie. 6. Aufl. 966 S. m. 889 Abbild. 8°. (Marburg 1897, Elwert.)

Seit des Verf. „Grundzüge der Zoologie" in erster Auflage erschienen, ist eiu Zeitraum von 30 Jahren verflossen. Ein grosser Theil derer, die heute als zoologische Forscher thätig sind, hat dieselben als Hülfsmittel bei der Einführung in die Wissenschaft benutzt, und ein Vergleich der im Laufe der Jahre erschienenen neuen Auflagen lässt bereits ein gutes Stück der Geschichte der zoologischen Wissenschaft verfolgeu. Wenn der Verf. sich vor anderthalb Jahrzehnten genöthigt sah, infolge des stark angewachsenen Stoffes deu speciellen Theil des Buches stark zu kürzen und auf diese Weise die „Grundzüge" zu eiuem handlicheren, wesentlich die allgemeine Zoologie und die allgemeine Charakteristik der einzelnen Thiergruppen berücksichtigeuden „Lehrbuch" umzugestalten, so ist auch dies Lehrbuch inzwischen wieder wesentlich umfangreicher geworden, und steht in der nuumehr vorliegenden, sechsten Auflage den „Grundzügen" im Umfang schon nicht mehr um allzuviel nach. Einem Lehrbuch, das fast ein Menschenalter hiudurch sich erhalten und in dieser Zeit zehn Auflagen erlebt hat, braucht ein empfehlendes Wort nicht mehr beigegeben zu werden. Es genüge der Hinweis darauf, dass sowohl die allgemeinen Abschnitte, wie die Charakteristiken der einzelnen Thierkreise, durchweg die fortdauernd bessernde Hand des Verf. erkennen lassen, und dass sowohl in der Darstellung als in deu Literaturnachweisen die neueren, einschlägigen Arheiten, soweit sie bis zur Beendigung des Manuscripts dem Verf. zugäuglich sein konnten, Berücksichtigung gefundeu hahen. Dass bei den mancherlei noch streitigen Fragen, die zu berühren waren, der Verf. der Darstellung seinen eigeuen Standpunkt zu Grunde legt, ist ja selbstverständlich, aber auch in der vorliegeuden Auflage bewahrt das Lehrbuch durchweg den vornehmen, vou aller Polemik sich fernhaltenden Ton, durch welchen schon die früheren Auflagen sich auszeichneten. Es ist nicht angängig, hier auf alle einzelnen Veränderungen bezw. Verbesserungen der ncuen Auflage eiuzugehen, oder auf diejenigen Kapitel hinzuweisen, in denen der Verf. trotz neuerer Verbesserungsvorschläge noch bei der alten Auffassuug und Anordnung geblieben ist (so z. B. bei der Systematik der Foraminiferen, der Vögel), denn die Anschauungeu über diese Fragen gehen naturgemäss aus einander. Als dankenswerthe Beigabe möchten wir dagegen die ausführliche Discussiou der aus der geographischeu Verbreitung der Thiere sich ergebendeu Folgerungen und die eingehende Besprechung der Weismannschen Theorien hervorheben. Auch die Abbildungen sind vermehrt und theilweise durch neuere, bessere ersetzt. So wird das Buch, das bereits auf eine rühmliche Vergangenheit zurückhlickeu kaun, auch neben den in den letzten Jahren erschienenen, zum theil vortrefflichen Lehrbüchern ähnlicher Art seineu Platz behaupten. R. v. Hanstein.

Leopold Dippel: Das Mikroskop und seine Anweudung. Zweite umgearbeitete Auflage. Theil II: Anweudung des Mikroskops auf die Histiologie der Gewächse. Abth. I. (Braunschweig 1896, Friedr. Vieweg & Sohn.)

Zwischen der ersten uud der zweiten Auflage dieses Werkes liegt ein Zeitraum von 25 Jahren; so ist es selbstverständlich, dass das Buch jetzt in vollständig neuer Bearbeitung vorliegt. Den zugehörigen ersten Theil bildet das „Handbuch der allgemeinen Mikroskopie". Der zweite Theil, dessen erste Ahtheilung das vorliegende Buch darstellt, dürfte, nach letzterem zu urtheilen, eine so umfassende Darstellung der Pflanzenhistiologie liefern, wie sie in nur wenigen Werken geboten wird. Jede der beiden Abtheilungen dieses zweiten Theiles zerfällt in zwei grössere Abschnitte: I. 1) Untersuchungen über den Bau der Zelle; 2) Untersuchungen über die Gewebe der höheren Pflanzen. II. 3) Untersuchungen über die vegetativen Organe der höheren Gewächse; 4) Untersuchungen aus der Entwickelungsgeschichte.

In den „Untersuchungen über den Bau der Zelle" wird zunächst die allgemeine Gestaltung der Zelle und ihres Inhalts (Zellwand, lebendiger Zellkörper, Zellsaft, flüssige und feste Ausscheidungen) behandelt. Hierauf folgt eine Untersuchung über die Grössen- und Formveränderungen der Zelle, die Verdickungen der Zellwand und die chemischen Umbildungen derselben (verholzte und verkorkte Zellwäude, Intercellularsubstanz und Cuticula). Zuletzt werden die verschiedenen Arten der Pflanzenzelle beschrieben, deren Verf. nach der Form in erster Linie drei unterscheidet: Parenchymzellen, Faserzellen, Röhrenzellen. Die im zweiten Abschnitt behandelten Gewebe der höheren Pflanzen theilt Verf. in gleichartige Gewebe, welche wesentlich aus nur einer Zellenart, und zwar aus Parenchymzellen, gebildet werden, uud in ungleichartige Gewebe, an dereu Zusammensetzung verschiedene, und zwar bei vollständiger Ausbildung alle drei Zellenarten theilnehmen können. Zu der ersteren Gruppe gehören das Urgewebe, das Oberhaut- uud Korkgewebe einschliessende Hautgewebe und das namentlich auch Mark und Rinde umfassende Grundgewebe; zu der letzteren dagegen nur das Stranggewebe oder Gefässbündel mit seinem Holz- und Basttheile, dem Cambium und (bei Gymnospermen uud Dikotyledonen) dem Zwischen- oder Strahlengewehe.

Alle diese Verhältnisse erfahren eine eingeheude und klare Darlegung, die durch sehr instructive, zum grössten Theil originale Abbildungen in vorzüglicher Weise unterstützt wird. Wir heben als besonders ausführlich hervor den Abschnitt über die Verdickungen der Zellwand und deujenigen über die Gefässbündel. Grosses Gewicht wird auf die Darstellung der optischen Verhältnisse gelegt. Da das Buch iu erster Linie für den ausübenden Mikroskopiker bestimmt ist, so werden natürlich überall die Methoden und das Material für die Untersuchuug besprochen. Ein Theil der Holzschnitte, deren Zahl im ganzen 302 beträgt, sind farbig ausgeführt, um die bei der Behandlung von Zellen und Geweben mit bestimmten Reagentien entstehenden Färbungen vor Augen zu führen. Ausserdem sind noch drei schöne lithographische Tafelu in farhiger Ausführung heigegeben. Als besonders werthvoll für den Forscher sind noch die genaueu Literaturangaben, die Verf. nicht bloss den grösseren Abtheilungen, sondern auch den kleineren Kapiteln vielfach in reichlicher Zahl beigefügt hat, zu erwähnen. So wird das Werk den weitgehendsten Anforderungen gerecht; vorzüglich darf es auch denjenigen, die sich durch Selbstunterricht eiue genauere Kenntniss von dem histiologischen Bau der Pflanze verschaffen wollen, als ein vortrefflicher Führer empfohlen werden. F. M.

Karl Theodor Wilhelm Weierstrass †.

Nachruf.

Von Prof. E. Lampe in Berlin.

(Schluss.)

Während er so in seiner Gedankenwerkstätte unablässig an den schwierigsten Problemen arbeitete, erledigte er auch manche anderen, zeitraubenden Geschäfte. Im Auftrage der Akademie gab er 1881/82 die gesammelten Werke von Steiner in zwei Bänden heraus, und nach dem Tode Borchardts (1880), der mit der Herausgabe der Jacobischen Werke betraut war, aber nur den ersten Band bis zum Drucke der letzten Abhandlung geführt hatte, übernahm Weierstrass auch die Last der Veröffentlichung dieser Werke und führte mit Hülfe seiner ihm getreulich beistehenden Schüler nach längeren Jahreu (bis 1891) die Bearbeitung der sieben Bände glücklich aus Ziel. Ehenso trat er nach Borchardts

Tode in Gemeinschaft mit Kronecker die Erbschaft der Redaction des Journals für Matbematik an, von deren Geschäften er sich aber in der zweiten Hälfte der achtziger Jahre mehr und mehr zurückzog.

In Anerkenuung seiner Verdienste um die Universität, wo er wegen seines idealen Sinnes und seiner Lehrerfolge in höchstem Ansehen stand, erwählten ihn die Professoren der Hochschule 1873 zum Rector magnificus, und er bewährte sich hier, wie in seinem ganzen Leben, als ein Maun von Welt, dem in seinem natürlichen Wesen nichts ferner lag als die Art eines Stubengelehrten, der vielmehr sein Leben lang den freieu Tou eines frischen Burschen schätzte und liebte. Der in der Norddeutscben Allgemeinen Zeitung vom Sonntag, deu 21. Februar, erschienene, sympathische Nekrolog aus offenbar sachkundiger Feder berichtet, dass damals freundliche Beziehungen zu der kronprinzlichen Familie entstanden, und dass bei den Gesellscbaften im kronprinzlichen Palaste besonders Moltke und Weierstrass sicb zu einander hingezogen gefühlt und manches Stündcben in einer Ecke vertraulich plauderud verbracht hätten.

Bei Gelegenheit seines siebzigsten Geburtstages erzählte Weierstrass mit grossem Behagen, dass er unter den vielen ihm in seinem Lebcn zugefalleuen Pflichten vor 1848 in Deutsch-Krone das Amt eines Censors für das dortige Localblatt ausgeübt hätte. Der königliche Beamte, dem die Ueberwacbung übertragen war, hatte eine Abneigung gegen die schöuwissenscbaftliche Literatur und beguügte sich daher mit der Durchsicht des politischen Theils; die Beaufsichtiguug des belletristischen Tbeiles übertrug er dem Mathematiker Weierstrass. Da nun gerade zu jener Zeit die Herweghschen Freiheitslieder erschienen und Weierstrass zugesandt wurden, so machte es ihm ein besonderes Vergnügen, unter deu Augen des streng conservativen Censors die revolutionären Freibeitslieder abdrucken zu lassen, sicher, dass jener die Gedichte nicht lesen würde. Endlich wurde durch Einschreiten der vorgesctzten Behörden diesem burscbikosen Spasse ein Ende gemacht, der nur dem Beamten, nicht aber dem Gymnasiallehrer Weierstrass Unannehmlichkeiten einbrachte. Hier haben wir den frischen, frohgemuthen Weierstrass, der trotz seiner 28 bis 30 wöchentlichen Lehrstunden, unter ihnen Scbreib- und Turnstunden, und trotz seiner tiefsinnigen Untersuchungen über die Abelschcn Functionen im Kreise fröhlicher Freunde zu lustigem Schwanke bereit ist.

In der Enge der Kleinstadt und in den Banden des scine Kräfte beanspruchenden Standes eines Gymnasiallehrers fühlte er sich durchaus nicht unbehaglicb; im Gegentheil, er bewahrte dieser Zeit ein dankbares Andenken und dachte noch an seinem 80. Geburtstage mit Frobgefühl an seine Gymnasiallehrerzeit zurück, tadelte auch diejenigen, welche sich in diesem Stande nicht wohl zu fühlen vermöchten. Was er damals in sciner Rückerinnerung beklagte, war die ganz ungenügende Bibliothek des Gymnasiums, für deren Ersatz das spärlicbe Einkommen keine hinreichenden Mittel bot, und der Mangel an Freunden des Faches zum Austausche von Gedanken. Er muss aber auch einen liebenswürdigen Director in Braunsberg gehabt haben, wie aus einer anmuthigen Erzählung hervorgeht, welche dieser über seinen früheren Untergebenen, den später so berühmten Akademiker in Umlauf gesetzt hat. Als eines Morgens aus einer Klasse grosser Lärm gehört wurde, stellte sich heraus, dass Weierstrass, der die Stunde zu geben hatte, nicht erschienen war. Der Director begab sich persönlich in die Wohnung von Weierstrass; auf das Anklopfen ertönte von innen das Herein, und drinneu sass Weierstrass, obschon es lichter Tag war, im verdunkelten Zimmer bei herabgebrannter Lampe. Er hatte die Nacht hindurch gearbeitet und den Anbruch des Tages nicht gemerkt. Vom Director darauf aufmerksam gemacht und auf die ihu erwartenden, lärmenden Schüler hingewiesen, erwiderte er nur, er könne seine Arbeit nicht unterbrecben, er sei einer wichtigen Entdeckung auf der Spur, die in der Wissenschaft Aufsehen machen werde. Eine moderne Wiederbolung des Noli turbare circulos meos!

Die Mittheilung dieser kleinen Geschichten scheint deshalb hier nicht unpassend zu sein, weil es sich ja darum handelt, aus solchen einzelnen Zügeu das lebensvolle Bild des grossen Mannes zusammenzusetzen.

Derselbe freie Siuu, mit welcbem Weierstrass das Lebeu gewissermaassen als Souverän behandelte, zcigte sich auch in seinen Veröffentlichungeu. Die Entdeckungen, welche cr in seiuem langen, arbeitsvollen Leben gemacht hat, sind von ihm nur zum kleineren Tbeile dem Drucke übergeben worden. Vielleicht verursachte ihm die Arbeit des Redigirens manche Unbequemlicbkeit, zumal cr an die endgültige Form peinliche Anforderungen stellte; vielleicht auch hatte er über irgend einen nebensächlicben Punkt noch nicht völlige Klarheit gcwonnen; dies genügte dann für ibn, die Veröffentlichung zurückzuhalten. Wie Helmholtz von sich bei seinem Jubiläum einst offeu sagte, er hätte seine Arbeiten im grunde nur ausgeführt, um sich selber klar zu werden über die vorliegenden Probleme, an sonstige Zwecke aber hätte er kaum dabei gedacht, so gilt das gleiche auch von Weierstrass. Dieser trat sogar nach erlangter Klarheit mit seinen Ergebnissen nicht einmal immer in die Oeffeutlichkeit, sondern war zufrieden, wenn er seinen Freunden uud Schülern Einblick in seinen Gedankengang gewähren konnte. Hierin bewährte er die Trefflichkeit eines Ausspruches vou Kummer: Eine echte Freude empfindet der Forscher nur cinmal bei der Entdeckung einer Wahrheit, das spätere Anschauen derselben lässt kalt. Doch kommt jener Freude die andere nahe, wenn der Entdecker audere Menschen zur Erkenntniss der Wahrheit leiten kann.

Besonders war es in den Vorlesungen an der Universität und in den Mittheilungen an die Mitglieder des auf Antrag von Kummer und Weierstrass 1861 gegründeten mathematiscben Seminars, wo Weierstrass die Resultate seiner Forschungen entwickelte. Mit Rücksicht auf die Wichtigkeit dieser Vorlesungen wurden die Nachschriften derselben vervielfältigt, und dadurch verbreitete sich allmälig die Kenntniss der in ihnen niedergelegten Gedanken. In den gesammelten Werken werden die Hauptvorlesungen von denjenigen seiner Schüler bearbeitet erscheinen, dic er schon bei Lebzeiten um die Uebernahme dieser ehrenvollen Arbeit gebeten hatte. Der Iubalt einiger dieser Vorlesungen ist schon früber ohue seine Mitwirkung veröffentlicht worden, so besonders in der „Theorie der analytischen Functioneu“ von O. Biermann.

An dieser Stelle ist es viellcicht passend, einige Worte über die Vortragsweise von Weierstrass einzufügen. Als er 1856 in Berlin seine Vorlesungen begann, waren dieselben zwar durch Originalität, durch Tiefe der Gedanken und durch den Reichthum an Gesichtspunkten glcich ausgezeichnet, aber er hatte als Vortragender noch nicht die ruhige Sammlung gewonnen, durch welche die übersprudelnden Idcen für den Hörer in übersichtliche Entwickelungen zu bringen wareu. Iu seinem freien Vortrage versah er sich leicht uud war dann genöthigt, in der nächsten Vortragsstunde ganze Partien der vorangehenden Vorlesung zurückzunehmen und neu darzustellen. Dazu kam ein anderer, ihn belästigender Umstand. Wenn er beim Schreiben dicht vor der Tafel stand, so schienen sich ihm die Buchstaben an der Tafel zu bewegen, und damit war der Beginn der oben erwähnten Schwindelanfälle gegeben. Gegen diesen unangenehmen Einfluss schützte er sich nach den Erfahrungen der ersten Jahre seit 1862 da-

durch, dass er einen Zuhörer zum Schreiben an der Tafel benutzte, während er selbst, in einiger Entfernung bequem sitzend, mit seinem in der Hand gehaltenen Schlüsselbunde oder auch mit seinem Spazierstocke den Vortrag in nachdrücklichen Bewegungen begleitete und zugleich den Anschreiber überwachte. Auf diese Weise gewannen seine Vorträge allmälig die abgerundete und vollendete Gestalt, welche später an ihnen mit Recht gerühmt wurde.

Die Verehrung, mit welcher die Schüler von Weierstrass an ihm hingen, wurde aber besonders dadurch erzeugt und genährt, weil in ihm der hohe wissenschaftliche Sinn mit dem feinsten Verständnisse aller menschlichen Eigenschaften harmonisch vermählt war, so dass er von sich mit vollem Rechte hätte sagen können: „Homo sum humani nil a me alienum puto". Obgleich er ein klares Bewusstsein von dem Werthe seiner Leistungen hatte, blieb er im Umgange mit Jedermann der schlichte, leutselige Mensch, der nichts Menschliches als gering achtete. Wie er einst von Gudermann als Privatschüler in die Mathematik eingeführt worden war, so nahm er die schüchterne Sonja Kowalevsky gütig auf, geleitete sie mit sicherer Hand in die Tiefen der mathematischen Erkenntniss und freute sich ihrer staunenswerthen Fortschritte. Bei der Veröffentlichung ihrer berühmten Doctordissertation äusserte er sich, er wäre froh, dass diese von ihm längst geplante Untersuchung damit abgeschlossen wäre; er selbst hätte nie die Zeit zu der mühsamen Durchführung erübrigt. Das Verhalten zu dieser seiner genialen Schülerin ist typisch für das Verhältniss, in welchem er zu seinen Schülern stand. Zwar ist das Urtheil offenbar viel zu hart, das Anna Charlotte Leffler über diese ihre Freundin in deren Biographie ausgesprochen hat: „Ihre ganze wissenschaftliche Wirksamkeit war nichts anderes als eine Entwickelung der Ideen ihres grossen Lehrers." Aber solch ein schiefes Urtheil hatte einen gewissen Grund in der Verschwendung, mit der Weierstrass seinen Gedankenreichthum seinen Schülern offenbarte. Aus der Fülle seiner Ideen schöpfend, kümmerte er sich nicht darum, was aus den Gaben wurde, die er als königlicher Spender um sich ausstreute. Wenn er in seinen Vorträgen der früheren Zeit einmal den Faden verlor, so freuten wir uns über solche Entgleisungen; denn bei den Ueberlegungen, die er dann mitzutheilen pflegte, entwickelte er aphoristisch eine Menge fruchtbarer Gedanken, von denen manche durch seine Schüler zu Abhandlungen verarbeitet wurden. Dabei fiel es ihm nie ein, solche Gedanken als sein Eigenthum in Anspruch zu nehmen; man wird demnach den Ausspruch eines seiner Schüler verstehen: Weierstrass freue sich über jeden Gedanken, der ihm gestohlen werde, wenn er denselben bei dem Entwender wieder finde.

Indem Weierstrass seine eigensten Gedanken auf seine Schüler vererbte, hatte er an ihren Arbeiten, wenn sie in seinem Sinne ausfielen, dieselbe Freude, wie ein Vater an den Erfolgen seiner Kinder. Daher blieb er auch in dauernder Freundschaft mit ihnen verbunden, und wie er seinen Schülern aus dem Schatze seiner Aufzeichnungen ohne Bedenken einzelne Bogen zum freien Gebrauch überliess, so erwartete er auch als selbstverständlich ihre Unterstützung, wenn er ihrer bedurfte. Während des letzten Jahrzehntes seines Lebens, wo er zuerst seltener, nachher gar nicht mehr das Haus verlassen konnte, verabredeten sich die in Berlin ansässigen jüngeren Docenten und Professoren, welche seine Schüler sind, dahin, dass jeder von ihnen den geliebten Lehrer an einem bestimmten Wochentage der Reihe nach besuchte, um mit ihm zu plaudern über wissenschaftliches oder auch über die Vorfälle des täglichen Lebens, wenn ihn wissenschaftliche Gespräche zu sehr anstrengten. Wenn er zwischen seinen Schülern sass, so ging ihm das Herz wieder auf, besonders so lange er noch ein Glas Wein mit ihnen trinken konnte. Welche Treue er ihnen bewahrte, davon wissen Viele zu erzählen. Eine seiner letzten Freuden, vielleicht überhaupt die letzte, war es ja, als er wenige Tage vor seinem Heimgange die Berufung eines seiner Schüler auf einen Lehrstuhl der Mathematik erfuhr; eine Nachricht, die er mit Ungeduld erwartet hatte, von der er wiederholt sagte, er würde ihr Eintreffen nicht mehr erleben.

Bei der Vollendung des achtzigsten Lebensjahres, am 31. October 1895, vereinten sich alle deutschen Mathematiker, um dem greisen Veteranen der Mathematik ihre Huldigung darzubringen. Feste in grösserem Stile zu feiern, verbot sich von selbst, weil der Jubilar, seit lange schon an den Rollstuhl gefesselt, auf ärztliche Anordnung nur etwa zwei Stunden lang die Abordnungen empfangen durfte, um die ihm von vielen Seiten dargebrachten Glückwünsche entgegenzunehmen. Bei dieser Gelegenheit war sein Bildniss für das Nationalmuseum in künstlerischer Vollendung gemalt worden; doch bei allen ihm zuströmenden Ehrungen versicherte er, es wäre für ihn die schönste Feier des Tages, seine Freunde und Schüler um sich sehen zu dürfen, die jetzigen Studenten in der Abordnung des mathematischen Vereins begrüssen zu können; innigen Dank liess er diesem Vereine zurufen für den Kommers, der zu seinen Ehren veranstaltet wurde, dem aber nur seine beiden Schwestern beiwohnen konnten.

Nachdem sein kräftig gedrungener Leib, der mehr als einundachtzig Jahre dem gewaltigen Geist als Wohnung gedient, durch die vielen Leiden zuletzt gebrechlich geworden, sank er schliesslich dahin, des Lebens beraubt. Uns aber bleibt das Andenken an einen Mann, der wegen seiner geistigen Gaben den Ersten der Menschheit zuzuzählen ist, und der doch immer schlicht und einfach war und nichts sein wollte, als der Bruder seiner Mitmenschen.

Vermischtes.

Ueber den jährlichen und täglichen Gang des Niederschlages in Berlin N. nach zwölfjährigen Aufzeichnungen eines registrirenden Regenmessers auf dem Dache der Landwirthschaftlichen Hochschule (26 m Höhe) hat Herr R. Börnstein eine kleine Untersuchung in dem 14. Jahresbericht der Berliner meteorologischen Gesellschaft veröffentlicht. Es ergiebt sich aus derselben, dass die Regenhöhe (in Millimetern) und die Regenhäufigkeit (in Stunden) einen gleichmässigen jährlichen Gang haben, zusammen steigen und sinken, mit Ausnahme der letzten Monate, da vom Nov. bis Jan. die Menge sinkt und die Häufigkeit steigt (der stärkere Wind und die grössere Wirkung desselben auf den Schnee mögen diese Differenz wenigstens zum theil veranlassen). Ferner zeigt im Sommer die Niederschlagsmenge ein Maximum, die Häufigkeit aber ein Minimum, d. h. die Regenfälle sind im Sommer seltener, aber ergiebiger als in der kalten Jahreszeit. Bemerkenswerth sind noch die beiden Maxima der Häufigkeit im März und October, welchen secundäre Maxima der Menge entsprechen; der April hat nur eine geringe Regenhäufigkeit und wird hierin nur vom Aug. und Sept. übertroffen. — Bezüglich des täglichen Ganges lässt der Niederschlag Maxima am frühen Morgen und am Nachmittage erkennen, ungefähr zur Zeit der beiden täglichen Temperaturextreme; das Morgenmaximum tritt mehr im Winter, das Nachmittagsmaximum vorzugsweise im Sommer hervor; im Sommer pflegt einige Stunden nach dem Nachmittagsmaximum noch ein drittes Maximum zu folgen, welches in den Wintervierteljahren nur schwach angedeutet ist. Zur sicheren Festlegung dieses abendlichen Maximums sind längere Beobachtungsreihen erforderlich.

Eine Aenderung der Dielektricitätsconstanten eines Isolators durch Zug kann den Einfluss der künstlich hervorgerufenen Doppelbrechung auf jene Constante feststellen, und dadurch die bekannte Maxwellsche Gleichung $n^2 = D$ verificiren. Herr O. M. Corbino hat diese Aufgabe durch folgende Versuchsanordnung zu lösen gesucht: Ein Pol des Secundärkreises eines Ruhmkorff wurde mit der einen Platte des zu untersuchenden Condensators und mit einer Platte eines Luftcondensators verbunden, während die beiden anderen Platten bezw. mit den Hälften des Quadrantelektrometers verbunden waren; die Nadel und der andere secundäre Pol waren zur Erde geleitet. Wenn die Induction der einen Platte auf die andere in beiden Condensatoren gleich ist, so bleibt die Nadel in Ruhe; sie wird sich hingegen verschieben, wenn durch Zug des festen Dielektricums die Capacität dieses Condensators sich ändert. Als festes Dielektricum des ersten Condensators wurde eine planparallele Glasplatte gewählt; der Luftcondensator bestand aus parallelen Metallplatten, von denen eine mikrometrisch verschoben werden konnte. Nachdem die symmetrische Stellung der Nadel herbeigeführt war, wurde die Glasplatte durch Belastung einer Seite gespannt; die Nadel wurde abgelenkt und die Grösse der Ablenkung genau aus mehreren Messungen bestimmt. Sodann wurden die Platten des Luftcondensators um einen sehr kleinen, genau bekannten Bruchtheil des Abstandes verschoben und die Ablenkung wieder gemessen, so dass man die durch den Zug hervorgerufene Aenderung der Dielektricitätsconstanten berechnen konnte. Es zeigte sich, dass die Nadel beim Zuge der Glasplatte sich in demselben Sinne verschob, wie bei der Annäherung der Platten des Luftcondensators, d. h. dass die Dielektricitätsconstante des Isolators kleiner geworden. Aus den Versuchen mit verschiedenen Zuggewichten ergab sich das Gesetz, dass die Dielektricitätsconstante einer Glasplatte durch Zug senkrecht zur Richtung des Feldes abnimmt, und dass diese Abnahme dem Zuge proportional ist. (Il nuovo Cimento. 1896, Ser. 4, Tomo IV, p. 240.)

Zur Regulirung der Röntgenröhren, die sich aus dem Grunde als nothwendig herausstellt, weil beim Gebrauch die Röhren immer leerer werden, hatte Herr Dorn folgendes Verfahren empfohlen: In ein kleines Ansatzstück der Röhre bringt man eine Spur von Aetzkali und treibt, sobald der Gasinhalt der Röhre zu gering zu werden anfängt, durch ein kurzes Erwärmen des Kali mit einem Bunsenbrenner etwas Wasserdampf aus, bis der richtige Druck sich wieder hergestellt hat. Dieses sehr praktische Verfahren hat aber den Uebelstand, dass das Erwärmen der Röhre mit der Flamme eine fortdauernde Bedienung erfordert; Herr B. Walter hat zur Vermeidung desselben eine Modification des Dornschen Verfahrens eingeführt, welche darin besteht, das Ansatzstück mit dem Aetzkali dauernd zu erwärmen mit Hülfe einer Platinspirale, durch welche ein regulirbarer Strom hindurchgeht. Ist diese Erwärmung bei Beginn der Versuche genügend regulirt, so kann man die Röntgenröhre beliebig lange Zeit functionsfähig erhalten. (Elektrotechnische Zeitschrift. 1897, Jahrg. XVIII, S. 10.)

Einen Einfluss des Wasservolumens auf die Grösse, zu welcher junge Schnecken sich entwickeln, hatte Semper im Jahre 1874 durch Versuche festgestellt und zur Erklärung desselben die Annahme gemacht, dass im Wasser ein Wachsthum förderndes Agens vorhanden sei, welches eine gleiche Anzahl gleich grosser, junger Thiere, seiner Menge entsprechend, zum Wachsthum anrege. Vor einigen Jahren hat dann de Varigny diese Experimente wiederholt (Rdsch. VI, 401) und daraus den Schluss abgeleitet, dass die Beförderung des Wachsthums durch grosse Wasserbehälter nicht vom Volumen, sondern von der Oberflächen-Entfaltung bezw. von der grösseren Breitenausdehnung abhänge, indem durch diese den mit Vorliebe in horizontaler Richtung sich bewegenden Thieren grössere Gelegenheit zu freien Bewegungen geboten werde und die stärkere Bewegung das Wachsen der Thiere befördere. Die günstigeren Athmungsbedingungen in den grösseren Wasserbehältern erschienen de Varigny von untergeordneter Bedeutung. Dem gegenüber beschreibt Herr Victor Willem eine Reihe von Versuchen an Planorbis corneus und Limnaea ovata, welche zu dem Schlusse führen, dass die Athmung, und zwar die bei diesen Mollusken eine sehr wesentliche Rolle spielende Hautathmung das Wachsthum in der von Semper und Varigny beobachteten Weise beeinflusse. Er brachte in zwei gleich grosse und mit derselben Nahrung versorgte Wasserbehälter gleiche Mengen gleich grosser, junger Thiere, durchlüftete den einen Behälter durch einen stetig langsam hindurchstreichenden Strom von Luftblasen, während der andere ruhig daneben stand; nach 3 bis 4 Monaten waren die im gelüfteten Wasser sich aufhaltenden Individuen in dem Verhältniss, das die früheren Beobachter gefunden, grösser als die anderen. In einer zweiten Versuchsreihe benutzte Herr Willem zwei verschieden grosse (3110 und 375 cm^3) Behälter, deren Wasseroberfläche im Verhältniss von 8 : 1 (200 gegen 25 cm^2) stand, brachte in jeden eine gleiche Zahl gleich grosser, junger Schnecken und durchlüftete beide Behälter in gleicher Weise; nach 3 Monaten hatten die Thiere in beiden Behältern dieselbe Grösse erreicht. (Bullet. de l'Acad. roy. belgique. 1896, Ser. 5, T. XXXII, p. 563.)

Dass die Ernährungszustände einer Pflanze die Farbe der Blüthen beeinflussen können, scheinen einige Beobachtungen des Herrn F. Hildebrandt an Dahlia variabilis und einer Petunia (wahrscheinlich einem Bastard von P. violacea und P. nyctaginiflora) anzudenten. Die letztgenannte Pflanze hatte violette Blüthen mit verschieden vielen, unregelmässigen, weissen Flecken. Der Gärtner liess von dieser Pflanze, die 1895 einzeln im botanischen Garten zu Freiburg i. Br. aufgetreten war, eine grosse Anzahl von Stecklingen zur Ueberwinterung machen, war aber sehr verwundert, als im Frühjahr 1896, wo alle Stecklinge in Töpfen zur Blüthe kamen, alle diese Blüthen violet waren. Später jedoch traten, je nachdem die Pflanzen in ihren Töpfen geringere Nahrung fanden, an ihnen violette Blüthen mit weissen Flecken auf, an den einzelnen Individuen verschieden spät. Als dann die Pflanzen aus den Töpfen in das freie Land gesetzt wurden, da nahmen die rein violetten Blüthen wieder überhand, und Mitte Juni waren an einigen Exemplaren alle Blüthen rein violet. Aehnliche Wahrnehmungen wurden an einem Dahlia-Bastard gemacht, der anfangs nur carminrothe Strahlenblüthen gebildet hatte, aber verschiedentlich an schwächeren Exemplaren bezw. unter ungünstigeren Ernährungsverhältnissen weisse Färbungen zeigte. Diese Erscheinungen dürften die Ansicht unterstützen, dass es Zustände der Ernährung sind, welche die Farbe der Blüthen bei Bastarden beeinflussen. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. 1896, Bd. XIV, S. 329.) F. M.

Der Verein zur Beförderung des Gewerbefleisses in Berlin hat folgende Honorare ausgeschrieben:

1. Die silberne Denkmünze und ausserdem 3000 Mark für die beste Untersuchung über die Zuverlässigkeit und Zweckmässigkeit der Verfahren zur Unterscheidung der Fette. (Es sind vergleichende Versuche darüber anzustellen, wie die Untersuchungen am zweckmässigsten auszuführen sind, wo die Grenzen für die einzelnen Fette und die Gruppen — schmalzartige, Talg und ähnliche und Kerzenfette — liegen und wie sich Fette verschiedenen Ursprungs und verschiedenen Alters verhalten. Dabei ist besonderer Nachdruck auf diejenigen Verfahren zu legen, welche so einfach sind, dass sie auch den Laien brauchbare Ergebnisse liefern.) Termin 15. Nov. 1897.

2. Die silberne Medaille und 6000 Mark für die beste Untersuchung über das Verhalten mehrerer gleichzeitig vorhandener Metalle bei der elektrolytischen Lösung und Fällung unter den im Grossbetrieb gegebenen Verhältnissen. (Es sind die bisherigen Versuche vom Standpunkte des Hüttenbetriebes zu beleuchten und neue Versuche anzuführen, durch welche mindestens in einer Anzahl von Fällen festzustellen ist, wie sich die Metalle bei der betriebsmässigen Fällung gemischter Lösungen

und bei der Verarbeituug von Legirungen als Anoden verhalten.) Termin 15. Nov. 1897.

3. 7000 Mark, und zwar 4000 Mark als erster und 3000 Mark als zweiter oder getheilt als zweiter uud dritter Preis für die besten Darstellungen der Verfahren und Vorrichtungen zur Messung der eine Rohrleituug durchströmeudeu Dampfmenge. (Die Abhandlungen sollen sich verbreiten über die zur Zeit für den angegebenen Zweck im In- und Auslande, besonders in Amerika, angewandten Verfahren und Vorrichtungen, deren wissenschaftliche Grundlagen, Eigenschaften, Fehlergrenzen, mögliche Verbesserungen u. s. w. unter Darlegung der mit den Verfahren und Vorrichtungen gemachten Versuche in einer für wirthschaftliche Zwecke genügenden Genauigkeit, namentlich über die Art, wie bei ihnen die Dampfmeuge unter Berücksichtigung des jeweiligen Dampfdruckes und der Geschwindigkeit gemessen und aufgezeichuet wird. Verfahren und Vorrichtungen zur annähernden Bestimmung des mitgerisseneu Wassers köuneu mit behandelt werden. Soweit zum Verständniss erforderlich, sind Zeichnungen oder Modelle beizufügen.) Termin 15. Nov. 1898.

Die Pariser Akademie der Wissenschafteu hat Herrn Radau zum „membre titulaire“ der astronomischen Section zum Ersatz des verstorbenen Tisserand gewählt.

Die Royal Society in London hat Herrn Prof. J. Willard Gibbs von der Yale Universität zum auswärtigen Mitgliede erwählt.

Dr. Fridtjof Nansen ist zum Professor der Zoologie an der Universität Christiania ernannt worden.

Prof. H. W. Hughes (Ediuburg) ist zum Professor der Anatomie am King College, London, ernanut worden.

Der ausserordentliche Prof. Dr. Ed. Fischer ist zum Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens iu Bern ernannt worden.

Privatdoceut Dr. Gustav Jäger an der Universität Wien ist zum ausserordentlichen Professor für theoretische Physik befördert worden.

Privatdocent Prof. Dr. Friedrich Gräfe wurde zum ausserordentlichen Professor für höhere Mathematik au der technischen Hochschule zu Darmstadt ernannt.

Privatdocent Dr. Ernst Auding an der Universität Müncheu ist zum Observator der Kommission für die internationale Erdmessung ernannt.

Herr Henry M. Paul, Astronom am U. S. Naval Observatory und Herr George A. Hill, Rechner am Nautical Almanac, sind zu Professoren der Mathematik ernannt worden.

Am 12. April starb der Professor der Zoologie an der Universität Philadelphia, Driuker Cope, 57 Jahre alt.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: 100 einfache Versuche zur Ableitung elektrischer Gruudgesetze von Prof. Fr. Busch (Münster 1897, Aschendorff). — Lebensgeschichte Cuviers von Karl Ernst v. Baer, herausgegebeu vou Ludwig Stieda (Braunschweig 1897, Friedr. Vieweg & Sohn). — Bis aus Ende der Welt. Astronomische Causerien von Prof. F. J. Studnička (Prag 1896, Selbstverl.). — Meteorologische Beobachtungen in Dorpat im Jahre 1893 (Jurjew 1895, Mattiesen). — Revue de l'Université de Bruxelles II, 5 (Bruxelles, Bruylant-Christophe et Co.). — Der Stundenplan von H. Schiller (Berlin 1897, Reuther & Reichhard). — Werden, Sein, Vergehen von Dr. Adolf Drescher (Giessen 1897, Ricker). — Tabellarische Uebersicht der Pyrazolderivate von Dr. Georg Cohn (Braunschweig 1897, Friedr. Vieweg & Sohn). — Tabellen für Gasanalyseu, gasvolumetrische Analysen, Stickstoffbestimmung u. s. w. von Prof. Dr. G. Lunge (Braunschweig 1897, Friedr. Vieweg & Sohn). — Vorlesungen über theoretische Physik von H. von Helmholtz. Bd. V. Vorlesungen über die elektromagnetische Theorie des Lichtes (Hamburg 1897, L. Voss). — Grundzüge der thermodynamischeu Theorie elektrochemischer Kräfte von Dr. Alfred H. Bucherer (Freiberg i. S. 1897, Graz & Gerlach). — Die Fortschritte der Physik im Jahre 1890. 2. Abth. v. Richard Börnstein (Braunschweig 1897, Friedr. Vieweg & Sohn). — Die Chemie des täglichen Lebens von Prof. Dr. Lassar-Cohn. 2. Aufl. (Hamburg 1897, Voss). — Neues Handwörterbuch der Chemie von Prof. Carl Hell. Lief. 81 (Braunschweig 1897, Friedr. Vieweg & Sohn). — Flora des österreichischen Küstenlandes von Eduard Pospichal. Bd. I (Wien 1897, Deuticke). — Deutschlauds Amphibien und Reptilien von Bruno Dürigen (Magdeburg 1897, Creutz). — Observatious sur le phénomène de la recoloration des Alpes après le coucher du soleil par Prof. Henri Dufour (S.-A.). — Nouvelles observations sur les actions électriques des rayons Röntgen par Henri Dufour (S.-A.). — Der Quarzporphyr der Bruchhäuser Steine in Westphalen von O. Mügge (S.-A.). — Ueber die Lenneporphyre von O. Mügge (S.-A.). — Ueber Phosphorescenz-Strahlen von Dr. Ferdinand Maack (S.-A.). — Welche Folgerungen ergeben sich aus dem oceanischen Wassergürtel der Erde u. s. w. nach Neptun (Schweinfurth 1897, Reichardt). — Sulla forza coercitiva dei vasi etruschi. Nota del Dott. G. Folgheraiter (S.-A.). — On absorption of Strychnine and Hydrocyanic acid from the mucous membrane of the stomach by S. J. Meltzer (S.-A.). — Experimental contribution to the study of the path by which fluids are caried from the peritoneal cavity into the circulation by J. Adler and S. J. Meltzer (S.-A.). — Recherches expérimentales sur l'assimilation de l'azote ammoniacale et de l'azote nitrique par les plantes supérieures par Ém. Laurent, Ém. Marchal et Ém. Carpiaux (S.-A.). — Studien über die Bodenstreu in Schwarzföhrenbeständen von Dr. Adolf Cieslar (S.-A.). — Das Rothholz der Fichte von Dr. Adolf Cieslar (S.-A.). — Ueber schädliche Algenwucherungen in den Forellenteichen von Sandfort von E. Lemmermaun (S.-A.). — Beitrag zur Algenflora von Schlesien von E. Lemmermann (S.-A.).

Astronomische Mittheilungen.

Nunmehr ist der Siriusbegleiter auch von Herrn L. Brenner mit dem 7zölligen Refractor der Manora-Sternwarte iu Lussinpiccolo gesehen worden, ein neuer Beweis für die vorzüglichen klimatischeu Verhältnisse Istriens. Die Stellung jenes Sternchens in bezug auf den Sirius wird nach der Bahn von Zwiers iu den nächsten Jahren folgende sein:

1897,5	Pos. W. = 176,6°	Dist. = 4,25″
1898,5	164,2	4,55
1899,5	153,4	4,85
1900,5	143,9	5,18
1901,5	135,6	5,54

Der Planet Mars läuft Eude Mai durch die Sterngruppe Praesepe. In dieser Zeitschrift, X, 518, ist eine Karte dieser Gruppe veröffentlicht, die von Prof. W. Schur aus Heliometermessungen abgeleitet worden ist. Bezogen auf das Gradnetz der Karte ist am Mittag des 27. Mai die Stellung des Planeten: $AR = 8^h\ 30^m\ 8^s$, Decl. $= +20^0\ 32{,}3'$, uud am Mittag des 29. Mai: $AR = 8^h\ 34^m\ 51^s$, Decl. $= +20^0\ 14{,}2'$. Die Bewegung in der Zwischenzeit erfolgt sehr gleichförmig. Der Mars kommt mehreren Sternen recht nahe, ohne jedoch einen, wenigstens von den helleren, zu bedecken.

Maxima von interessanteren Veränderlichen des Miratypus sind im Juni 1897 folgende zu beobachten:

Tag	Stern	Gr.	AR	Decl.	Periode
5. Juni	X Ophiuchi . . .	7.	18h 33,6m	+ 8° 44′	336 Tage
8. „	R Draconis . . .	7.	16 32,4	+66 58	246 „
9. „	S Virginis . . .	7.	13 27,8	— 6 41	376 „
10. „	S Serpentis . . .	8.	15 17,0	+14 40	365 „
15. „	V Cancri	7.	8 16,0	+17 36	272 „
22. „	R Canum ven. .	7.	13 44,7	+40 2	340 „

A. Berberich.

Berichtigung.

S. 220, Sp. 2, Z. 24 v. o. lies: „Radakowitsch“ statt: Rada Kowitsch.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XII. Jahrg. 8. Mai 1897. Nr. 19.

Ueber das Wesen der Elektricität.

Von Prof. Dr. E. Wiechert.

(Vortrag, gehalten in der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg i. Pr. am 7. Januar 1897.)

In den Vorträgen, welche ich die Ehre hatte, vor der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu halten, habe ich mehrfach über die Theorie der elektrischeu Erscheinungen gesprochen. Indem ich heute wiederum dieses Thema wähle, will ich einen einzelnen Punkt herausgreifen, aber einen Cardinalpunkt von ganz besonderem Interesse: Es soll sich nämlich handeln um das Wesen der Elektricität, genauer gesagt, um das Verhältniss der Elektricität zur Materie und zum Aether. Den Anlass hieten Experimente, die ich im letzten Vierteljahr in diesem Institut gemacht habe.

Ehe ich zu dem Begriffe der „Elektricität“ kommen kaun, mnss ich erklären, was ich unter „Materie“ und „Aether“ verstehen will. Es ist das keineswegs sclhstverständlich, denn Worte und Sätze sind ja nur Symhole, denen Sitte und Gewohnheit eine wandelhare Bedeutung verleihen. Gerade für das Erscheinungsgehiet, welches ich hesprechen soll, gilt dies in hesonders hohem Maasse. Bei seiner ungeheuren Ausdehnung legt ein Jeder je nach den Kenntnissen und Neigungen das Hauptgewicht auf andere Dinge. Wollte ich es darnm Ihnen, meine hochverehrten Zuhörer, ganz überlassen, sich selbst das Gebiet der Erscheinungen auszumalen, auf welches meine Worte Bezug nehmen, so müsste ich fürchten, dass eiu ganz anderes Bild entsteht, als es mir vorschwebt. Tief gehende Missverständnisse könnten stattfinden, und ich dürfte schwerlich daranf rechnen, in Ihnen denjeuigen Gesammteindruck von den zu hesprechenden Naturerscheinnngen und ihrem Zusammeuhang zu erwecken, der heute Ahend mein Ziel bildet.

Um eine Vorstellung von der Constitntion der sinnlich wahrnehmharen Körper zu gewinnen, wollen wir uns zunächst einiger Ergehnisse der Spectralanalyse erinnern.

Ein Gas oder ein Dampf absorhirt hei nicht zu grosser Dichte von dem hindurchgehenden Licht einzelne hestimmte Arten. Im Spectrum äussert sich dies, wie Ihnen bekannt sein wird, durch das Auftreten dunkler Linien. Jeder Linie entspricht dabei eine ahsorhirte Lichtart hestimmter Schwingnngszahl. Den Inhegriff der dunkeln Linien nennt man das Absorptionsspectrum des hetreffenden Gases. — Wir können nns die auswählende Ahsorption einzelner Lichtarten nur durch die Annahme erklären, dass in den Gasen schwingungsfähige Gehilde enthalten sind, die unter der Einwirkung der Lichtwellen mitschwingen und dabei dem hindnrchgehenden Licht Energie entziehen. Die Anwesenheit solcher schwingungsfähiger Gehilde lässt sich leicht auch auf directerem Wege nachweisen. Wir brauchen nur das Gas durch irgend welche chemischen oder physikalischen Mittel so kräftig anzuregen, dass es selbstleuchtend wird, dann strahlt es einzelne, bestimmto Lichtarten aus, so dass das Emissionsspectrum, d. h. das Spectrnm seines Eigenlichtes, aus hellen Linien hesteht. Offenhar sind jetzt die schwingungsfähigen Gebilde iu Schwingungen geratheu und strahlen Licht aus, ganz ähnlich wie ein elastischer Körper — eine Glocke z. B. —, den wir in Schwingungen versetzen, Schall aussendet. Wenn chemische Umwandlnngen vermieden werden, ist es leicht zu constatiren, dass ehen dieselhen schwingungsfähigen Gebilde das eine mal Licht ahsorhiren, das andere mal Licht aussenden, indem das Emissionsspectrnm dann als die einfache Umkehrung des Ahsorptionsspectrums erscheint. Ein herühmtes und allhekanntes Beispiel hierfür hietet der Natriumdampf, dem die von Fraunhofer mit *D* hezeichnete Doppellinie im Spectrum zugehört. Wie Sie wissen, kann diese mit gleicher Leichtigkeit als duukle Absorptionslinie wie als helle Emissionslinie beohachtet werden.

Man kann die Dichte eines Gases oder Dampfes in sehr weiten Grenzen verkleinern oder vergrössern, ohne dass dabei das Spectrum ein wesentlich anderes Anssehen gewinnt. Wir müssen schliessen, dass die schwingungsfähigen Gebilde hei der Verdünnung oder Verdichtnng anseinander- oder znsammenrücken, ohne ihre Beschaffenheit wesentlich zu veränderu, denn dieses müsste ja die Schwingungen heeinflussen. Ein frappantes Beispiel liefert Sauerstoff, dessen Ahsorptionsspectrum selhst für den flüssigen Zustand noch die Linien erkennen lässt, die wir bei der atmosphärischen Lnft heobachten, obgleich die Dichte dann mehr als tausend mal grösser ist. Freilich sind die Linien beim flüssigen Sauerstoff sehr verwaschen, was ein Zeichen dafür ist, dass die schwingungsfähigen Gehilde sich denn doch schon in ihren Schwingungen merklich gegenseitig beeinflussen, wenn sie so nahe zusammengedrängt werden.

Finden chemische Umwandlungen nicht statt, so zeigen Gasgemische Spectren, welche die Linien der

Componenten gleichzeitig enthalten. Die schwingungsfähigen Gebilde haben sich also mit gleichbleibender Beschaffenheit durcheinandergemengt. Ganz anders wird es, wenn chemische Umwandlungen vor sich gehen; dann ändern sich die Spectren völlig. Wasserdampf z. B. zeigt keine Spur der Sauerstofflinien, obgleich er Sauerstoff in grosser Menge enthält. Bei den chemischen Umwandlungen also werden die schwingungsfähigen Gebilde ebenfalls umgewandelt.

Durch diese Erfahrungen verliert die Materie vor unseren geistigen Augen die continuirliche Raumerfüllung, welche sie nach unseren directen Sinneseindrücken zu haben scheint, und löst sich auf in einzelne, getrennte Körper. — Man nennt diese Körper „Molecüle“. Ihre Eigenart tritt nicht nur in der Spectralanalyse hervor, sondern in fast allen Gebieten der Physik und Chemie, so dass wir von vielen Seiten näheres über ihre Beschaffenheit und ihr Verhalten erfahren. Das Studium der Gase z. B. lehrt, dass in diesen die Molecüle mit grossen Geschwindigkeiten, die nach hunderten von Metern in der Secunde zählen, hin- und herfliegen und dabei während des grössten Theiles der Zeit in genügenden Entfernungen von einander sind, um sich in ihren Bahnen nicht merklich zu beeinflussen. Dieses findet aber statt, wenn sie zusammentreffen; dann erhalten die Bahnen Knicke oder werden völlig zurückgelenkt. Die „freien Weglängen“ der Molecüle, d. h. die Strecken, welche sie zwischen den Stössen zurücklegen, sind unter gewöhnlichen Umständen sehr klein. In der Luft um uns z. B. betragen sie im Mittel etwa $^1/_{10000}$ mm. Bei einer Verdünnung des Gases nehmen sie zu, und zwar proportional mit der Verdünnung. In Luft, welche auf $^1/_{1000}$ verdünnt ist, also etwa unter dem Druck von 1 mm Quecksilber steht, erreichen sie demnach etwa $^1/_{10}$ mm, und in den zur Erzeugung der Röntgen-Strahlen verwendeten Röhren, in welchen die Verdünnung noch mehrere hundert mal weiter getrieben wird, wachsen sie sogar zu einigen Centimetern an.

Ausserordentlich wichtig ist, dass wir gelernt haben, die Molecüle noch weiter zu zerspalten. Es ist dieses ein Hauptverdienst der Chemie, der freilich die Physik wesentliche Beihülfe leistete. Die kleinsten Bruchtheile der Molecüle, welche wir mit unseren gegenwärtigen, experimentellen Hülfsmitteln von einander zu lösen vermögen, werden von der Chemie bekanntlich „Atome“ genannt. Wir kennen deren etwa 80 verschiedene Arten. Die Anzahl der Atome in einem Molecül ist sehr verschieden; während einerseits Molecüle vorkommen, die aus einzelnen Atomen bestehen, wie z. B. im Quecksilberdampf, lehrte andererseits die organische Chemie Molecüle kennen, deren Atomzahl weit über 100 hinausgeht.

Das Verhältniss der Atomgewichte ist bekannt. Am leichtesten ist das Wasserstoffatom, am schwersten das Uranatom. Das letztere ist etwa 240 mal schwerer als das erstere.

Jedes Atom scheint den anderen gegenüber ein ziemlich scharf bestimmtes Volumen in Anspruch zu nehmen. Besonders deutlich tritt dieses bei den flüssigen und festen Körpern hervor, wo die Atome enge an einander gedrängt sind. Hier kann man den Thatsachen einigermaassen gerecht werden, wenn man annimmt, das Volumen eines Körpers stelle einfach die Summe der Volumia dar, welche seinen einzelnen Atomen ein für alle mal eigenthümlich sind. Genau kann diese Regel natürlich nicht zutreffen, denn es ist klar, dass die Art der Atomverbindungen und der Wärmebewegungen auf das Volumen von Einfluss sein muss, immerhin aber ist die Annäherung bemerkenswerth. Auch in Gasen sind die Volumina der Molecüle, wie sie sich bei den Zusammenstössen geltend machen, etwa dieselben wie in flüssigen und festen Körpern.

Die Volumina der Atome zeigen sich lange nicht in demselben Maasse verschieden wie ihre Gewichte. Das grösste Atomvolumen übertrifft das kleinste nur etwa 20 mal. Das Volumen wächst auch keineswegs mit dem Gewicht, sondern variirt mit zunehmendem Atomgewicht periodisch. Uran, welches, wie schon angegeben, das grösste, bekannte Atomgewicht besitzt, hat nur etwa ein dreimal grösseres Atomvolumen als Wasserstoff.

Für die Abschätzung der absoluten Grösse der Atome giebt die Physik in vielen ihrer Erscheinungen sehr gute Anhaltspunkte. So wissen wir denn, dass die Dimensionen sehr wahrscheinlich kleiner sind als 1 Milliontel Millimeter und grösser als der zehnte Teil dieser Länge.

Wie die Atome nach aussen hin abgegrenzt sind, ist uns unbekannt. Die Abgrenzung kann völlig scharf sein, aber auch sehr verwaschen oder ganz unbestimmt. Indem wir die letztere Möglichkeit zugeben, befinden wir uns durchaus nicht im Widerspruch mit der Erfahrung, dass die Atome gegen einander ein ziemlich scharf begrenztes Volumen zeigen, denn hieraus folgt nur, dass das Gebiet eines jeden Atoms, so weit es für den Bau der materiellen Körper in Betracht kommt, einigermaassen angebbare Umrisse hat.

Nach den Erfahrungen der Chemie sind die Atome in den Molecülen nicht wirr angehäuft, sondern in ganz bestimmter Weise geordnet. Durch die Anordnung der Atome in den Molecülen werden die chemischen Eigenschaften eines materiellen Körpers ebenso wesentlich bestimmt wie durch Art und Anzahl der Atome. So ist es denn bekanntlich eine der Hauptaufgaben der Chemie, in jedem einzelnen Falle die Anordnung der Atome festzustellen, und im allgemeinen die Gesetze aufzusuchen, welche Anordnung und chemisches Verhalten verknüpfen. Man hat gefunden, dass diejenigen Kräfte, auf denen der Zusammenhalt der Molecüle in der Hauptsache beruht, nur zwischen unmittelbar benachbarten Atomen wirken. Es sind wohl auch die weiter aus einander liegenden Atome durch Kräfte verbunden, aber diese haben geringeren Einfluss. In ihrer Fähigkeit, andere Atome festzuhalten, unterscheiden sich die Atome bedeutend von einander. Ein Wasserstoff-

atom z. B. vermag nur ein anderes Atom au sich zu ketten, ein Sauerstoffatom dagegen zwei Atome, und ein Kohlenstoffatom vier Atome. Je nach der Anzahl der Bindungen nennt man die Atome einwerthig, zweiwerthig, u. s. w.

Denkt man sich aus einem Molecül ein Atom oder eine Atomgruppe heseitigt, so können die freiwerdenden Verhindungsstellen zur Ankettung anderer Atome oder Atomgruppen verwendet werden. Solche Reste von Molecülen, die weiterer Verbindungen fähig sind, heissen „Radicale“. Sie sind in einem ganz ähnlichen Sinne einwerthig oder mehrwerthig wie die Atome selbst. Bei den Radicalen ist es in den meisten Fällen ganz zweifellos, dass die einzelnen Anschlussstellen sich räumlich an verschiedenen Orten befinden. Es liegt darum gewiss nahe, anzunehmen, dass dieses auch bei den mehrwerthigen Atomen der Fall sei, und für die Kohlenstoffatome deuten die Untersnchungen über mehrfache Bindungen in der That mit einiger Wahrscheinlichkeit darauf hin.

Bedenken wir, dass selbst Gase und Dämpfe, deren Molecüle aus einzelnen oder ganz wenigen Atomen hestehen, complicirt gehante Spectren zeigen, in denen die Linien oft nach Tausenden zählen, so müssen wir schliessen, dass die Atome wenigstens in der Mehrzahl eine recht complicirte Structur hesitzen. „Untheilbar“, wie ihr Name sagt, dürfen wir sie jedenfalls nur insofern nennen, als wir heutzutage kein Mittel kennen, eine weitere Theilung vorzunehmen. Die so zahlreichen Gesetzmässigkeiten, welche durch den Vergleich der Atomgewichte aufgefnnden wurden, z. B. der Umstand, dass die Gewichte sehr vieler Atome nahezn ganze Vielfache des Atomgewichtes von Wasserstoff sind, hahen schon oftmals zu der Vermuthung geführt, dass die chemischen Atome ihrerseits wiedernm aufgebaut seien aus Atomen höherer Ordnnng, ähnlich wie die Molecüle aus den chemischen Atomen. Freilich giebt es viele Erscheinungen, welche dieses doch recht sehr in Frage stellen, oder welche doch wenigstens auf die energische Mitwirkung von Umständen hinweisen, die hei dcm Aufbau der Molecüle aus den chemischen Atomen nur wcnig hervortreten. Um diese Anmerkung weuigstens durch ein Beispiel zu erläutern, mag darauf hingewiesen werden, dass Atomgewicht und Atomvolumen auch nicht im eutferntesten proportional mit einander variiren.

Ueberschanen wir das hisher gezeichnete Bild im ganzen, so gelangen wir zu der festen Ueherzeugung, dass die sinnlich wahrnehmhare Materie zusammengesetzt ist aus einzelnen, vou einander trennharen, rännlich ausgedehnten, vielleicht recht complicirt gebauten Körpern, den chemischen Atomen. Und wir erkennen weiter, dass diese atomistische Structur keineswegs etwas neheusächliches ist, sondern dass die Eigenart der Atome, ihres gegenseitigen Verhaltens, ihrer Lagerung nnd ihrer Bewegungen für den sinnlichen Eindrnck, den wir von den materiellen Körpern gewinnen, von entscheidender Bedeutung ist.

Was geschieht, wenn die materiellen Molecüle auseinanderrücken, z. B. bei der Verdampfung, oder bei der Ausdehnung eines Gases? Bilden sich dann etwa zwischen den Molecülen lcere Räume? Dass davou nicht die Rede sein kann, wird sogleich erkannt, wenn wir uns die optischen Eigenschaften der Gase vergegenwärtigen. Selbst durch sehr verdünnte Gase gehen Lichtwellen, deren Länge unter $^1/_{1000}$ mm liegt, ungestört hindurch. Nun legen aher die materiellen Molecüle schon bei mässiger Verdünnung vielmals grössere Wege znrück, ehe sie mit anderen zusammentreffen, und es ist darum klar, dass die regelmässige Fortpflanzung nnmöglich wäre, wenn die Lichtwellen auf die Uehertragnng dnrch die Molecüle angewiesen wären. So gelangen wir denn zu dem Schluss, dass der Raum zwischen den materiellen Molecülen von etwas körperlichem erfüllt ist. Wir wollen den Körper, der sich hier unserer Beohachtung aufdrängt, nnd der jedenfalls nicht, wie die materiellen Körper, aus den chemischen Atomen besteht, den „Aether“ nennen.

Wird Licht dnrch einen festen oder flüssigen, materiellen Körper geschickt, so macht sich die Individualität der Atome und ihrer Lagerung in Absorption und Geschwindigkeit der Fortpflanzung sehr energisch geltend. Absorption und Geschwindigkeit variiren von einer Lichtart zur anderen und zwar in verschiedenen Körpern in sehr verschiedener Weise. Geht man nun aber zu räumlich immer weiter vertheilter Materie über, schliesslich zu den sehr verdünnten Gasen, so tritt der individuelle Einfluss der Materie mehr und mehr zurück, und es nähern sich die optischen Eigenscbaften des Raumes, über welcheu die Materie vertheilt ist, mehr und mehr einer gewissen Grenze, in welcher die Ahsorption für alle Lichtarten verschwindet, und die Geschwindigkeit für alle Lichtarten gleich einer hestimmten Constanten wird. Diese Grenzeigenschaften müssen wir offenbar dem Aether zuschreiben. Wir gelangen also zu der Folgerung, dass durch den Aether alle Lichtarten ohne Ahsorption und mit gleicher Geschwindigkeit hindnrchgehen. Da die Grenzeigenschaften nicht von der Art der zerstreuten Materie abhängen, haben wir keinen Grnnd, verschiedene Aetherarten zu nnterscheiden. Das letztere wäre zunächst sehr wohl denkbar, denn wir könnten vermuthen, dass verschiedenartige materielle Molecüle auch verschiedenartigen Aether zwischen sich lassen.

(Fortsetzung folgt.)

O. Israel und Th. Klingmann: Oligodynamische Erscheinungen (von Nägeli) an pflanzlichen und thierischen Zellen. (Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie. 1897, Bd. CXLVII, S. 293.)

Aus dem Nachlasse v. Nägelis war vor einigen Jahren eine Ahhandlung veröffentlicht worden, in welcher unter dem Namen „oligodynamische Erscheinungen an lehenden Zellen“ Wirkungen minimalster,

chemisch nicht nachweisharer Lösungen von Metallen in Wasser auf Spirogyrafäden beschrieben waren, die sich von den gewöhnlicheu chemischen Giftwirkungen nicht dem Grade, sondern auch der Art nach unterscheiden sollten (vgl. Rdsch. IX, 9). Charakteristisch für diese „oligodynamischen" Wirkungen war, dass die Chlorophyllbänder der Fadenalgen sich in dem oligodynamischen Wasser von der Zellwand loslösten und in der Mitte zusammenballten, während der Protoplasmaschlauch seine Lage an der Zellwand und die Zelle ihren Turgor behielt; bei den Giftwirkungen hingegen ziehe sich der Protoplasmaschlauch mit sammt den Chlorophyllbändern, die ihre Lage zu letzteren behalten, zurück und die Zelle werde schlaff. Die oligodynamischen Wirkungen wurden durch gegewöhnliches Wasser hervorgerufen, mit dem metallisches Kupfer, Blei, Zink, Silber, Zinn, Eisen oder Quecksilber einige Zeit in Berührung gewesen.

Bei der Wiederholung der Nägelischen Versuche benutzten die Verff. statt der Münzen Metallfolien, die leichter mechanisch gereinigt und ausgemessen werden können, und verschiedene Arten von Spirogyren, die sämmtlich im gewöhnlichen Wasserleitungswasser gut gedeihen. Im allgemeinen wareu die Resultate die von Nägeli angegebeneu, nur die Art, wie die Chlorophyllbänder sich zurückzogen, war nicht die von Nägeli beschriebene, vielmehr trat fast regelmässig eine Spaltung des Protoplasmaschlauches derart auf, dass ein zarter, innerer Schlauch mit den Bändern im Zusammenhang sich zurückzog, während der äussere Rest an der Zellmemhran zurückblieb; diese an Spirogyra majuscula und Sp. laxa ganz regelmässig auftretende Spaltung wurde von den Verff. als „Plasmoschise" bezeichnet und der bekannten Plasmolyse gegenübergestellt; die Chlorophyllbänder waren danu später vielfach zu kugeligen und klumpigen Massen zusammengeballt, welche bisweilen in grohe, rundliche Körner zerfielen. Nach 24 Stunden hatte sich regelmässig auch der an der Zellwand zurückgebliebene Theil des Plasmaschlauches abgelöst und zurückgezogen, die Zellmemhran erschien klar wie bei der Plasmolyse nach Einwirkung anisotonischer Lösungen; aber während bei der letzteren die Strömung des Protoplasmas fortbesteht, war dieselbe schon bei der „Plasmoschise" isolirt; durch Einbringen der Algen in neutrales, nicht giftiges Wasser konnte die Plasmaströmung ebenso wenig wiedergeweckt, wie der ursprüngliche Zustand des Schlauches und der Bänder wieder hergestellt werden. Die Restitution, die, im Gegensatz zu dem Verhalteu bei Störung des isotonischen Gleichgewichts, schon nach Eintritt der Plasmoschise uicht möglich war, war es noch weniger uach der Plasmolyse, welche daher eine „cadaveröse" genanut wurde.

Auf die Einzelheiten des Grundphänomens kann hier nicht eingegangen werden; wichtig aber sind die Versuche über den zeitlichen Ahlauf der oligodynamischen Erscheinungen an den zunächst untersuchten drei Arten: Sp. laxa, Sp. majuscula und Sp. crassa. In 6 Schalen wurden je 300 cm³ Leitungswasser und in 3 Schalen Kupferfolie von 60 cm² Oberfläche gelegt, die anderen enthielten nur Wasser; paarweise mit und ohne Kupfer wurden dann in die Schalen Fäden einer Sp.-Art gebracht. Hier, wo gleichzeitig Kupfer und Spirogyren eingelegt wurden, traten bei Sp. crassa, Sp. majuscula und Sp. laxa nach hezw. $2^1/_2$, 3 und 4 Stunden oligodynamische Erscheinungen (Plasmoschise) ein, denen bei den heiden ersteu innerhalh 24 Stunden cadaveröse Plasmolyse folgte, die bei Sp. laxa uicht anftrat. Wurde erst die Kupferfolie ins Wasser gebracht und nach 24 Stunden die Spirogyren, so traten die Wirkungen nach hezw. 15 Minuteu, 30 Minuten und $1^1/_4$ Stunden ein; es danerte also 2 bis $2^3/_4$ Stunden, bevor das Wasser die für die Wirkung ausreichende Giftigkeit erlangte. Vergrösserung der Kupferoherfläche auf das Doppelte änderte nichts an dem zeitlichen Ahlanf.

Da die Kupfermenge, welche sich dem Wasser mitgetheilt haben muss, um die oligodynamischen Wirkungen hervorzubringen, nicht genauer chemisch bestimmt werden konnte, hahen die Verff. eine Versuchsreihe mit steigender Verdünnung des wirksamen Kupferwassers ausgeführt. Wasser, in dem 24 Stunden lang Kupferfolie gelegen hatte, wurde mit inactivem Wasser verdünnt und zeigte bei der Verdünnung 1:1 die Wirkuug in 4 his 5 Minuten, bei der Verdünnung 1:2 in 8 Minuten, bei 1:3 in 15 Minuten, bei 1:20 in 2 Stunden, bei 1:50 in 10 Stunden, bei 1:100 in 24 Stunden. Die Wirkungen traten also noch beim 100. Theile des ursprünglichen, oligodynamischen Wassers, aher bedeutend verspätet und in einer abweichenden Form ein, nämlich lediglich als Aufhören der Strömung und Kernverlagerung; später folgte aber auch hier noch cadaveröse Plasmolyse. Bei der Verdünuung 1:150 zeigte die empfiudlichste Sp. crassa nur noch Aufhören der Strömung nach 24 Stunden ohne jede weitere Veränderung.

Wie mit dem Kupfer wurden anch Versuche mit anderen Metallen gemacht. Quecksilber zeigte ein ähnliches Verhalten wie Kupfer, doch war seine Wirkung eine schwächere. Silher gab entsprechend den Angaben Nägelis dieselhen Wirkungen wie Kupfer; hingegen verhielt sich reine Bleifolie unwirksam.

Die ungleiche Empfiudlichkeit, welche die verschiedenen Spirogyren gegen das oligodynamische Metallwasser zeigten, wurde auch constatirt hei der Plasmolyse in anisotonischer Kochsalzlösung und bei der Einwirkung von Quecksilherchloridlösung anf die Algen; die Reihenfolge war dieselhe, wie in den früheren Versuchen, doch war eine weitere Art, die Sp. nitida (?), noch empfindlicher als die Sp. crassa. Die Erscheinungen, welche durch verschiedene Verdünnungsgrade der giftigeu Snblimatlösung hervorgerufen wurden, waren besonders interessant. In Lösungen von 1:10000 und 1:100000 wurde Erstarrung des Protoplasten ohne weitere nachträgliche Veränderung beobachtet; in Lösungen von 1:500000 trat die Starre nicht mehr ein, dagegen wurde (wie bei den oligodynamischen Kupferlösungen) nach kurzer

Zeit Aufhören der Protoplasmaströmung und darauf Plasmoschise beobachtet. Bei 1:1000000 wurde nur (nach mehreren Stunden) Plasmoschise wahrgenommen und bei 1:5000000 schien zunächst gar keine Wirkung einzutreten; nach einiger Zeit jedoch (5 bis 6 Tage) gingen die Spirogyren durch atrophischen Zerfall zu grunde.

Da die Versuche mit Spirogyren einen grossen Einfluss der Zellmembran auf den zeitlichen Ablauf der Veränderungen wahrscheinlich gemacht, wurden auch Versuche mit Bacterien angestellt, insbesondere mit solchen, an denen das Protoplasma in Gestalt von Geisseln an die Oberfläche tritt. Kupferwasser (durch 24stündiges Liegen von Kupferfolie in Leitungswasser hergestellt) ergab nach mehreren Stunden vollständige Tödtung von Bac. typhi abdom., Bact. coli comm. und von Choleravibrionen; wurde das Kupferwasser vorher auf 35° bis 40° erwärmt, so zeigte sich die Wirkung früher als bei Zimmertemperatur.

Endlich wurden noch Versuche mit Kupferwasser an Amöben, Difflugia oblonga, Paramaecium Bursaria, Spirostomum ambiguum, Vorticella microstoma und Stylonychia mytilus gemacht. Alle diese Arten wurden durch Kupferwasser, wenn auch in verschiedener Zeit, getödtet, eine Giftwirkung, die derjenigen der oligodynamischen Erscheinungen an den Spirogyren zeitlich durchaus parallel ging; in der Form war die Wirkung jedoch wesentlich anders, entsprechend den grossen, morphologischen Unterschieden zwischen den Pflanzenzellen mit Cellulosemembran und Zellsaft und den nackten Rhizopoden und Flagellaten; die todten Protozoen erschienen ganz überwiegend kugelig und ganz ohne sichtbare Veränderungen.

Aus der eingehenden Discussion der vorstehend skizzirten Versuche sollen hier nur einige Schlussfolgerungen der Verff. wiedergegeben werden:

Die Versuche haben gezeigt, dass minimale Mengen von Metallen und Metallsalzen, insbesondere Kupfer, dem Wasser zugefügt, an darin lebenden, niederen Organismen die schwersten Störungen hervorrufen. Die gelösten Mengen sind so geringfügig, dass sie nur in grösseren Mengen Wasser chemisch nachgewiesen werden können, während jeder Tropfen desselben die schädigende Wirkung auszuüben vermag. Als Aeusserungen einer besonderen, bisher unbekannten Kraft sind jedoch die Erscheinungen, welche durch die in den Versuchen vorhandenen, geringfügigen Giftmengen hervorgebracht werden, nicht anzusehen. Vielmehr zeigt die Reihe der Uebergänge, die durch Sublimatlösungen in fortschreitender Verdünnung hervorgebracht wurden, dass auch die „oligodynamischen Erscheinungen“ in der Reihe der chemischen Wirkungen ihren Platz haben. Auch bezüglich des Kupfers ergaben weitere Verdünnungen oligodynamisch wirksamen Wassers, dass noch 150mal geringere Kupfermengen das Protoplasma zu tödten imstande seien, wobei wieder die Erscheinung eine andere ist, als bei den oligodynamischen Erscheinungen.

An Spirogyrazellen werden durch actives Wasser Veränderungen hervorgerufen, die von Nägeli als oligodynamische Erscheinungen bezeichnet wurden und in einer Ablösung der Chlorophyllbänder von den Protoplasten bestehen, einer Krankheit, die allmälig zum Tode der Zellen führen soll. Nach der Untersuchung der Verff. aber findet nicht eine Ablösung der Bänder, sondern eine Spaltung des Protoplasten statt, dessen innerer Theil mit den Chlorophyllbändern sich zurückzieht; und diese Retraction ist keine Krankheitserscheinung, sondern der Ausdruck des bereits eingetretenen Todes des Chlorophyllkörpers und des Protoplasmaschlauches. Niemals konnte eine Strömung des Protoplasmas an den betroffenen Theilen der Zelle wahrgenommen, niemals eine Restitution nach Uebertragung der afficirten Organismen in unwirksames Wasser erreicht werden, das Aufhören der Strömung war ein definitives. „Die oligodynamische Zellerscheinung, die wir wohl zweckmässiger von ihrem hervorstechendsten Merkmal als plasmoschistischen Zustand bezeichnen können, hat keine andere Ursache, als die übrigen bis dahin als Giftwirkung anerkannten Zustände: das Sterben des Protoplasmas.“

A. Engler: Ueber die geographische Verbreitung der Zygophyllaceen im Verhältniss zu ihrer systematischen Gliederung. (Abhandlungen der Berliner Akademie der Wissenschaft. 1896.)

Wenn man es als das nie vollständig zu erreichende Endziel systematischer Forschungen auf dem Gebiete der Zoologie wie der Botanik hinstellen kann, den Ursprung der mannigfachen Pflanzen- und Thierformen aus einander festzustellen, wenn die Geographie der Pflanzen wie die der Thiere die Aufgabe zu lösen sucht, die ursprüngliche Heimath der später oft so weit zerstreuten Formen zu ermitteln, so befindet sich der Botaniker diesen schwierigen Aufgaben gegenüber in einer viel ungünstigeren Lage als der Zoologe. Diesem steht in den reichen Schätzen, welche frühere Erdepochen in fossilem Zustande uns überliefert haben, ein Material zur Verfügung, welches ihm als wesentlichste Grundlage für seine phylogenetischen und thiergeographischen Untersuchungen dienen kann. Der Botaniker kann sich nur in seltenen Fällen auf Fossilien stützen, von dem gebrechlichen Leibe der Pflanzen sind uns verhältnissmässig spärliche Reste erhalten geblieben und dies gilt ganz besonders für die höheren Pflanzen, die Phanerogamen, welche in unserer Erdepoche die dominirende Rolle spielen. So sind wir angewiesen auf die Untersuchung der recenten Formen und deren geographischer Verbreitung, und mit Hülfe der Daten der Geologie suchen wir, so weit es möglich, Schlüsse auf die Verwandtschaft der Formen und die Art ihrer Ableitung aus einander und ihres geographischen Ursprungs zu machen, Schlüsse, die nur einen mehr oder minder hohen Grad von Wahrscheinlichkeit beanspruchen können. Unter diesen Umständen ist ein sorgfältiges Abwägen der möglichen Deutungen die erste Bedingung für ein erspriessliches Arbeiten auf diesem schwierigen Felde.

Herr Engler hat, wie bekannt, zuerst in umfassender Weise den Versuch unternommen, der Entwickelungsgeschichte der höheren Pflanzen seit der Tertiärperiode nachzugehen. Die Pflanzengeographie mit der Systematik in einer Weise verbunden zu haben, welche es ermöglichen soll, den phylogenetischen Entwickelungsgang der Pflanzenformen und ihre Heimath bis zu einem gewissen Grade von Wahrscheinlichkeit zu ermitteln, das wird stets sein erstes wissenschaftliches Verdienst bleiben. Die vorliegende Arbeit (wie auch eine kurz vorher an derselben Stelle publicirte Abhandlung, welche den Rutaceen gewidmet war) hat den Zweck, die Anwendungsweise der Englerschen Forschungsmethode bei bestimmten Pflanzenfamilien im einzelnen genauer darzulegen.

Für die Ermittelung der phylogenetischen Stufenfolge innerhalb der Pflanzengruppen verwendet Herr Engler bestimmte allgemeine Grundsätze, über welche er sich in der Vorrede zu seinem Syllabus ausgesprochen hat; dieser phylogenetischen Stufenfolge sucht er die Gruppirung der Gattungen möglichst anzupassen. Zugleich wird die geographische Verbreitung der einzelnen Gruppen sorgfältig studirt. Es ergeben sich dann oft so auffallende Correlationen zwischen der geographischen Verbreitung und der systematischen Gruppirung, dass wenigstens einzelne Momente aus der Entwickelungsgeschichte der untersuchten Formenkreise deutlich hervortreten. Allerdings sind dies nur einzelne, vielfach nur die hauptsächlichsten Grundzüge in der Entwickelung, während über den zahlreichen Einzelvorgängen, welche die Formentwickelung und die Formenverbreitung bewirkt haben, ein Schleier liegt, den wir nur selten in befriedigender Weise werden lüften können.

Herr Engler hat es in der früheren Abhandlung (Ueber die geographische Verbreitung der Rutaceen, 1896) versucht, der Entwickelung der grossen weit verbreiteten und sehr verschiedenartige Glieder umfassenden Familie der Rutaceen nachzugehen. Die vorliegende Arbeit behandelt eine Familie, deren Arten mehr oder weniger xerophytischen oder halbxerophytischen Charakter zeigen. Dadurch treten die Zygophyllaceen in einen Gegensatz zu den verwandten Rutaceen, bei denen wir zum grössten Theil Pflanzen finden, die auf ein grösseres Maass von Wärme und Feuchtigkeit angewiesen sind, wo aber daneben auch mehrere Xerophyten vorkommen. Für diese xerophytischen Formen der Rutaceen hat sich ergeben, dass sie zu den übrigen Rutaceen in so naher verwandtschaftlicher Beziehung stehen, dass mehrfach eine Ableitung der hydromesothermen Typen von hydromegathermen und xerophytischen von hydromesothermen möglich ist. Bei dem ziemlich einheitlichen, biologischen Charakter der Zygophyllaceen gewährt es ein ganz besonderes Interesse, die Verwandtschaftsverhältnisse dieser in allen wärmeren Theilen der Erde zerstreuten Gattungen festzustellen und die Entwickelungscentren der durch ihre Merkmale abgegrenzten Gattungsgruppen zu ermitteln.

Herr Engler gelangt bei seinen Studien über diese Familie zu bestimmten Unterfamilien und Gattungsgruppen, auf die hier weiter nicht eingegangen werden kann. Nur so viel sei bemerkt, dass er sechs Unterfamilien unterscheidet; die Anordnung dieser ist in seinem System eine derartige, dass die von den typischen Zygophyllaceen am meisten abstehenden Gruppen an den Anfang gestellt werden, die typischen Gruppen kommen in die Mitte, am Ende finden die beiden Gruppen ihren Platz, welche zwar unzweifelhaft auch den Zygophyllaceen zugehören, aber innerhalb der Familie etwas isolirt stehen.

Die genaue Verfolgung der Verbreitung der einzelnen Gruppen hat im wesentlichen zu dem Resultate geführt, dass für die altweltlichen Zygophylloideae, für die Tribulcae und Angeeae, desgleichen für die Tetradiclidoideae, Nitrarioideae und Balanitoideae das erste Entwickelungsgebiet im nordöstlichen Afrika und Arabien zu suchen ist und dass von da aus die weitere Verbreitung einzelner Typen nach Norden hin erst nach der Bildung der west- und centralasiatischen Steppen erfolgte, dass auch die Besiedelung australischer Steppen durch Zygophyllaceen von dem afrikanischen Continent ausging. Trotzdem diese Zygophyllaceen zum theil nach ihren morphologischen Merkmalen, namentlich hinsichtlich ihrer Fruchtbildung sehr aus einander gehen, so kann doch über ihre Zusammengehörigkeit zu einer Familie kein Zweifel bestehen; ebenso ist es sicher, dass die genannten Gruppen schon existirten, bevor die Gattung Zygophyllum ihre heutige Formenentwickelung in Asien erlangte, also wahrscheinlich in der Tertiärperiode. Da nun die genannten, altweltlichen Gruppen der Zygophyllaceen alle in Afrika entstanden sein müssen, so ist es wahrscheinlich, dass die amerikanischen Zygophylleen einstmals, als noch das heutige Südamerika und Afrika zusammenhingen, mit den afrikanischen Zygophylleen in engerer Beziehung gestanden haben. Hierfür spricht ganz besonders das Verhalten der Samenepidermis der amerikanischen Bulnesia, welche in diesem Merkmale die nächsten Beziehungen zu der altweltlichen Gattung Zygophyllum zeigt. Die Peganoideae und Chitonioideae stehen nur in entfernter verwandtschaftlicher Beziehung zu den übrigen Zygophylloideae und dürften schon neben diesen existirt haben, als die eigentlichen Zygophylloideae sich weiter spalteten. H. Harms.

R. Billwiller: Die Vertheilung des Regens in der Schweiz. (Archives des sciences physiques et naturelles. 1897, Ser. 4, T. III, p. 25.)

Die Menge der atmosphärischen Niederschläge hat für ein Land keine geringere Bedeutung, wie die Wärme, die es empfängt; aber die Niederschläge sind von Ort zu Ort und von Zeit zu Zeit viel variabler als irgend ein anderes meteorologisches Element. Die Schwierigkeit, ein zuverlässiges Bild von der örtlichen und zeitlichen Vertheilung der Niederschläge in einem grösseren Gebiete zu gewinnen, kann nur durch ein äusserst dichtes Netz von Regenstationen und lange fortgesetzte Beobachtungsreihen überwunden werden. In der Schweiz, wo die so wechselvolle orographische Beschaffenheit der Oberfläche die Kenntniss der Regenvertheilung noch

werthvoller erscheinen lässt, wurden 1860 von der dortigen Naturforschergesellschaft etwa hundert meteorologische Stationen errichtet, und die erste Publication über die monatlichen und jährlichen Regenmengen an diesen Stationen umfasste die Jahre 1864 bis 1869. Sehr bald wurden zur Ergänzung dieses mangelhaften Materials blosse Regenstationen errichtet und in den noch grossen Lücken des Beobachtungsnetzes vertheilt, zunächst in den nördlichen und östlichen Cantonen, dann über das ganze Land (die Cantone Bern, Wallis und Tessin zählen jetzt die kleinste Zahl solcher Stationen). Rechnet man die Stationen, welche nach kurzer Zeit wieder aufgehoben bezw. durch geeignetere ersetzt wurden, zu den übrigen hinzu, so hat man in der Schweiz 300 Regenstationen, aus denen mehr oder weniger lange Beobachtungsreihen vorliegen. Dieses Material hat nun Herr Billwiller für die dreissigjährige Periode 1863 bis 1893 sorgfältig reducirt und unter Berücksichtigung aller in Betracht kommenden Umstände für die Schweiz die Jahreswerthe der Regenmengen berechnet, deren grösster Fehler höchstens ± 50 mm beträgt, während er für die Mehrzahl der Stationen viel geringer ist. Aus den Zahlenergebnissen, welche Verf. in den Annalen des schweizerischen meteorologischen Instituts veröffentlichen wird, hat er das Material für eine Regenkarte entnommen, die der vorliegenden Arbeit beigegeben ist, und aus welcher sich interessante, allgemeine Thatsachen ergeben.

Zunächst bemerkt man, dass der ganze Jura durch die Curve der Regenhöhe von 100 cm umschrieben wird. (Erwähnt sei, dass auf der Karte die Orte gleicher Regenhöhe durch Curven verbunden wurden, wobei nur Differenzen von 100 mm berücksichtigt sind, aber der Zunahme der Regenmenge mit der Höhe Rechnung getragen wurde.) Da der Westabhang des Jura zu Frankreich gehört, konnte die Zunahme der Regenmenge auf diesem Abhange in der Karte nicht zum Ausdruck kommen. Aber die allmälige Abnahme dieser Menge auf dem Südostabhange zeigt sich sehr scharf und bezeugt, dass die Regen in dieser Gegend von den Westwinden herbeigeführt werden, welche am Westabhange in die Höhe steigen und sich ihres Wasserdampfes entladen müssen. Das Regenmaximum im Juragebiet findet sich auf dem Westabhange des Berges Risoux, wo die jährliche Regenmenge 160 cm übersteigt; in der Depression des Jonx-Thales sinkt die Jahresmenge auf ein secundäres Minimum von unter 140 cm.

Auf dem Plateau zwischen Jura und Alpen nimmt die Regenmenge mit dem Sinken des Niveaus ab. Der breite Landstreifen, der sich vom Südwestende des Genfer Sees bis zum Westende des Bodensees erstreckt und das Becken des Neuchateller Sees wie das untere Aarbecken streift, hat eine Regenmenge unter 100 cm. In dem Maasse, wie das Gehänge des Landes nach den Alpen hin wieder ansteigt, nimmt die Regenmenge überall zu. Nach den vorliegenden Daten befinden sich die Maxima des Niederschlages in den Berner Alpen, im Massiv des St. Gotthard und in dem Theile der Grindelwald- und Tessiner Alpen, der zwischen dem Becken des Rheins und des Tessins liegt; die Maxima übersteigen hier sicherlich 200 cm. [Die Unsicherheit über diese Verhältnisse ist sowohl durch die Unbewohnbarkeit der Gegenden, als durch die Form der Niederschläge (Schnee) bedingt.] Auf dem Nordabhange der Alpen kann man die Zone der grössten Niederschlagsmenge auf die Höhe von etwas über 2000 m fixiren; die höchste Station, der Säntis mit 204 cm Regen, liegt 2504 m über dem Meeresspiegel. Auf dem Südabhange der Alpen liegt die Zone des Regenmaximums höher als am Nordabhange, und das Maximum erreicht schliesslich einen grösseren Werth; dafür spricht, dass man auf der Station des Bernardin in 2070 m Höhe eine jährliche Regenmenge von 2238 mm hat. Der Einfluss des Mittelländischen Meeres wie der steilere Anstieg des Gebirges macht sich hierin, wie im grössereu Regenreichthum der Südschweiz (Becken des Lugano- und Maggiore-Sees) bemerkbar.

Von Interesse sind auch die Gebiete geringen Niederschlages; sie liegen sämmtlich in Thälern, und je mehr diese gegen die regenbringenden Winde geschützt sind, desto kleiner ist die jährliche Regenmenge. Dies zeigt sich im mittleren Wallis, wo das Rhonethal, durch hohe Gebirgsketten geschützt und nur nach dem Genfer See offen, von diesem bis nach Sieders hin immer geringere Mengen aufweist, obwohl das Thal ansteigt; in Sieders findet man das Minimum der ganzen Schweiz mit nur 565 mm jährlichem Regen; von da nimmt der Regen langsam zu, wenn man das Thal weiter hinauf geht. Es ist bekannt, dass das Wallis zu wenig Regen für die Bodenkultur erhält, und dass die Bewohner seit Jahrhunderten ihre Zuflucht zu künstlichen Berieselungen genommen haben.

Ein zweites Regenminimum findet man im Unterengadin. Die Regenmenge nimmt im Innthal ab, je mehr man niedersteigt; sie beträgt etwa 100 cm auf dem Maloja-Pass; in Schuls findet man noch 658 mm und in Remüs nur 619, obwohl diese Station 1200 m hoch liegt. Aber die hohen Berge schützen das Thal gegen die Regenwinde; das Thal des Unterengadins gewährt nur dem trockenen Nordostwinde freien Zutritt. — Weitere Gegenden mit verhältnissmässig geringen Regenmengen sind das Westende des Genfer Sees, der untere Theil des Rheinthales, der durch Vogesen und Schwarzwald geschützt ist, der mittlere Theil des Aarthales mit dem Thuner und Brienzer See und das Rheinthal im Canton St. Gallen.

G. Folgheraiter: Ueber die Coërcitivkraft der etruskischen Gefässe. (Rendiconti Reale Accademia dei Lincei. 1897, Ser. 5, Vol. VI (1), p. 64.)

Bei der sinnreichen Methode, aus dem Magnetismus alter, ausgegrabener Thongefässe die erdmagnetische Inclination in längst vergangenen Jahrhunderten zu erschliessen (vgl. Rdsch. XII, 3), hatte Herr Folgheraitor zwei Annahmen gemacht, erstens, dass die Stellung der Gefässe während des Brennens bekannt sei; diese Annahme konnte bei der Gestalt der untersuchten Gefässe nicht angezweifelt werden; und zweitens, dass die Gefässe den beim Brennen zur Etruskerzeit durch Induction angenommenen Magnetismus bis jetzt unverändert behalten haben. Für die zweite Annahme waren eine Reihe von Thatsachen angeführt worden; gleichwohl fühlte der Verf. das Bedürfniss, weitere Beweismittel für die Coërcitivkraft der etruskischen Gefässe beizubringen.

Zu diesem Zwecke untersuchte er im Museum von Arezzo eine Anzahl von irdenen Objecten, welche aus der ersten Hälfte des 1. Jahrhunderts v. Chr. stammen. Aus dem hier gesammelten, reichen Material, welches aus einer grossen Anzahl von Gefäss-Scherben nebst ihren Matrizen, und einer Anzahl von Matrizen, die aus einzelnen Stücken zusammengesetzt waren, bestand, hat Verf. fünf Objecte der magnetischen Untersuchung unterzogen, nämlich eine gut erhaltene Aschenurne, eine aus zwei Stücken zusammengeklebte, vollständige, verzierte Matrize, eine aus vier grossen Stücken zusammengeleimte, vollständige Matrize, eine Matrize mit Figuren aus ziemlich grossen Bruchstücken zusammengesetzt, an der aber hier und da ein kleines Bruchstück fehlte, und eine aus vielen Scherben zusammengesetzte Matrize, der gleichfalls einzelne Stückchen fehlten. Diese Objecte wurden in derselben Weise wie früher die Gefässe aus den beiden anderen Museen auf ihren freien Magnetismus untersucht und die Befunde in einer Tabelle zusammengestellt.

Aus der Tabelle ergiebt sich deutlich, dass in allen fünf Objecten dem Maximum nördlicher Magnetisirung an der einen Peripherie (der Basis z. B.) an der anderen (der Mündung) ein südliches Minimum entspricht; dass

in allen fünf Objecten, vom nordmagnetischen Maximum ausgehend, die magnetische Intensität regelmässig abnimmt (die Messungen sind an jedem Objecte an zwölf Punkten der Peripherie an der Basis und an der Mündung ausgeführt) bis zu einem nördlichen Minimum, welches der siebente Werth der Reihe ist und dem Maximum diametral gegenübersteht, und dass von hier die magnetische Intensität regelmässig bis zum Maximum wieder anwächst; dass endlich ebenso an allen fünf Objecten vom südmagnetischen Minimum anfangend die magnetische Intensität regelmässig wächst bis zum Maximum, welches den siebenten Werth ausmacht, und dem Minimumpunkte diametral gegenübersteht; von da nimmt die südliche Magnetisirung dann regelmässig ab. Die Durchmesser, welche an der Basis und an der Mündung Maximum und Minimum verbinden, liegen in einer Ebene.

Die Regelmässigkeit und die Uebereinstimmung in der Vertheilung des Magnetismus in den Gefässen, welche ganz geblieben waren, und in denen, welche aus vielen Stücken zusammengesetzt worden, beweisen entschieden, dass das erdmagnetische Feld nicht imstande war, den von ihnen während des Brennens erworbenen Magnetismus zu verändern; denn sonst hätte die Erdinduction in einigen Scherben dieser zerbrochenen Gefässe den Magnetismus steigern, in anderen verringern müssen, je nach der Lage, welche sie in den letzten 20 Jahrhunderten eingenommen, während sie zusammengehäuft und durch einander gemischt in der Erde gelegen haben, und die aus diesen Bruchstücken zusammengesetzten Gefässe könnten dann nur eine ganz unregelmässige Vertheilung des Magnetismus zeigen.

Der hier erbrachte Beweis von der grossen Coërcitivkraft gebrannten Thones ist nach verschiedenen Richtungen von Interesse. Er stützt den früher gezogenen Schluss über die erdmagnetische Inclination zur Etruskerzeit; er eröffnet die Aussicht, die Inclination vergangener Zeiten zu messen, aus denen man Thonobjecte hat, deren Stellung während des Brennens nicht zweifelhaft ist; er bietet endlich ein an sich interessantes Phänomen, da eine solche Coërcitivkraft an anderen Körpern bisher noch nicht nachgewiesen ist.

Hugo Erdmann und **Paul Köthner**: Ueber Rubidiumdioxyd. (Liebigs Annalen der Chemie. 1897, Bd. 294, S. 55.)

Dieselben: Ueber einige Doppelsalze des Rubidiums. (Ebds. S. 71.)

Das Rubidiummetall, über dessen Eigenschaften bisher bloss Bunsen mit wenigen Worten berichtet hatte, lässt sich nach den sonst zur Darstellung der Alkalimetalle üblichen Methoden nur in schlechter Ausbeute erhalten. Herr Erdmann schlug daher einen anderen, zuerst von Herrn Cl. Winkler beschrittenen Weg ein (Rdsch. VI, 377), die Reduction des Hydroxyds oder Carbonats durch metallisches Magnesium. Als geeignet für die Reaction erwies sich bei näherer Prüfung indessen allein das Hydroxyd, das gemäss der Gleichung $2\,RbOH + Mg = 2\,Rb + Mg(OH)_2$ glatt Rubidium liefert, während bei Anwendung des Carbonats leicht Kohlenoxydrubidium gebildet wird, welches gefährliche Explosionen veranlassen kann. Doch sind auch bei ersterem Glasröhren durchaus zu vermeiden, da das reducirte Rubidium schon bei mässiger Wärme das Glas unter Abscheidung von Silicium zersetzt. Die Reduction wurde darum in nahtlosen Mannesmannrohren oder patentgeschweissten Eisenrohren vorgenommen, in welche das Gemisch von Magnesiumfeile und Aetzrubidion geschüttet wurde; dann ward Wasserstoff eingeleitet und das knieförmige, umgebogene Ende des Rohrs in ein Gefäss mit Paraffinöl eingetaucht. Erhitzt man nun das ganze in einem Verbrennungsofen langsam bis zur Rothgluth, so destillirt allmälig das metallische Rubidium in Tropfen ab, welche sich unter dem Paraffinöl zu einem silberglänzenden Metallkönig vereinen.

Das Rubidium schmilzt, wie auch schon Herr Bunsen angab, bei 38,5°. Das specifische Gewicht des an der Luft so ausserordentlich rasch sich verändernden Metalls wurde durch Wägung in Paraffinöl und Petroleumäther zu 1,522 bei 15° gefunden in Uebereinstimmung mit dem Befunde Herrn Bunsens. Das Rubidium steht also hinsichtlich des specifischen Gewichts dem Cäsium, bei dem dasselbe 1,88 beträgt, viel näher als dem Kalium (sp. G. 0,87), ähnlich wie das Natrium mit seinem hohen specifischen Gewicht (0,98) dem Kalium näher steht als dem Lithium (sp. G. 0,59).

Die Darstellung des Oxyds wurde, da alle sonstigen Materialien durch das brennende Metall mehr oder minder energisch angegriffen werden, in kleinen Gefässen aus Aluminium vorgenommen, welche in Glasfläschchen gebracht, gewogen, dann mit Rubidium beschickt, mit Stickstoff gefüllt und abermals gewogen wurden. Nun wurde Sauerstoff auf das Metall geleitet, wobei dasselbe unter starker Erhitzung schmilzt und sogar sich entzünden kann. Das geschmolzene, schon oxydhaltige Metall hat eine Zeit lang das Aussehen flüssigen Goldes, wird aber bald schwarz und nimmt sehr stark an Volum zu. Hört die Gasabsorption auf, so erwärmt man das Fläschchen auf etwa 500°, wobei abermals Sauerstoff stürmisch aufgenommen wird. Die Masse erglüht im violetten Licht, nimmt wieder an Volum ab und liefert schliesslich eine dicke, schwarze Flüssigkeit, welche kein Gas mehr absorbirt und beim Erkalten krystallinisch erstarrt. Das Oxyd wird gewogen; die erhaltene Zahl stimmt, mag die Oxydation unter Entflammung oder langsam stattgefunden haben, stets auf ein und dasselbe Oxyd, und zwar ein Dioxyd, RbO_2.

Das Rubidiumdioxyd krystallisirt in dunkelbraunen Platten, die in der Hitze sich noch dunkler färben und leicht zu einem schwarzen Oel schmelzen.

Im Anschluss an diese auf den ersten Anblick auffallende Thatsache, dass Rubidium nur ein sehr beständiges Dioxyd bildet, besprechen die Verff. die bisher bekannten Oxyde der übrigen Alkalimetalle. Von den niedrigen Oxyden ist die Existenz eines Lithiumsuboxyds, Li_2O, welches dem Aetzkalk gleicht, durch Kohle nicht reducirt wird und langsam sich in Wasser löst, sicher erwiesen. Anders steht dies mit den niedrigen Oxyden der anderen Alkalimetalle. So soll Kalium zwei Oxyde, K_4O und K_2O, besitzen; geht man aber auf die Quellen zurück, so zeigt sich, dass das von Thenard aufgefundene Quadrantoxyd und das von Lupton erhaltene Suboxyd von ihren Entdeckern selbst als sehr problematische Körper hingestellt werden und sehr wohl Gemenge von Metall mit einem höheren Oxyd gewesen sein können. Gleiches gilt vom Natriumsuboxyd, Na_2O, besonders, da dieses nach Herrn Beketows Beobachtung beim Erhitzen in einer Wasserstoffatmosphäre metallisches Natrium abspaltet.

Dagegen zeigen die Alkalimetalle das Bestreben, mit steigendem Atomgewicht beständige und zwar gefärbte Oxydationsstufen von zunehmendem Sauerstoffgehalt zu bilden. Natrium giebt ein Monoxyd (Superoxyd), NaO, von hellgelber Farbe, Kalium ein intensiv gelbes höheres Oxyd, welchem von Harcourt die Formel KO_2 gegeben wird, während die exact durchgeführten Untersuchungen von Gay-Lussac und Thenard zur Formel K_2O_3 führen. Fügt man diesen nun das Rubidiumdioxyd von dunkelbrauner Farbe hinzu, so ist damit die Zahl der mit Sicherheit bekannten Oxyde dieser Elemente erschöpft. Die von Mendelejeff für die Alkalimetalle geforderte, typische Oxydform R_2O ist daher bei ihnen thatsächlich nicht nachzuweisen.

Was das chemische Verhalten des Rubidiumdioxyds anlangt, so ist zunächst zu erwähnen, dass dasselbe an der Luft Kohlensäure und Wasser anzieht und sich unter Gasentwickelung zersetzt. In Wasser eingetragen löst es sich sofort unter Zischen und heftiger Sauerstoffentwickelung zu Rubidiumhydroxyd, während als Neben-

product Wasserstoffsuperoxyd auftritt. Möglicherweise ist das Rubidium auch gleich dem Kalium und Natrium imstande, ein Superoxydhydrat ähnlich dem H_2KO_3 und H_2NaO_3 Herrn Schöues oder dem $HNaO_2$ Herrn Tafels zu bilden.

Wasserstoff wirkt auf das Rubidiumdioxyd bei geliuder Wärme in höchst unerwarteter Weise eiu, insofern dabei unter Bildung von Aetzrubidion Saucrstoff frei wird gemäss der Formel $2\,RbO_2 + 2\,H_2 = 2\,RbOH + H_2O + O$. Vielleicht entsteht als Zwischenproduct Wasserstoffsuperoxyd, das dann weiter zerfällt. Auch das gelbe Kaliumoxyd zersetzt sich nach Gay-Lussac und Thenard unter den gleichen Bedingungen in Aetzkali und Wasser.

Des weiteren haben die Herren Erdmann und Köthner bei ihren Versuchen, eine Scheidungsmethode von Kalium und Rubidium aufzufinden, welche sich für die Analyse eignete, eine Anzahl von neuen Doppelsalzeu des Rubidiums hergestellt und dabei die interessante Beobachtung gemacht, dass das Rubidium in seinen Doppelsalzen wie in seinen Eigenschaften dem Ammonium weit ähnlicher ist als dem Kalium, in dessen Nähe es nach der üblicben Auffassung gestellt wird. Ruhidium und Ammonium baben, wie Herr J. Trauhe nachwies, das gleiche Atomvolum. Die Flüchtigkeit der Ammonsalze findet sich auch bei den Rubidiumsalzen wieder; Chlorrubidium verflüchtigt sich, wie schon Herr Bailey fand, heim Kochen seiner wässerigen Lösung in sehr merklichem Grade und kann nach den Erfahrungen der Verff. durch vorsichtiges Erhitzen ohne wesentlichen Verlust nicht von Chlorammonium befreit werden.

Von den Doppelsalzen ist zuerst der lang bekannte Rubidiumeisenalaun zu nennen, der mit dem Ammoneisenalaun die Beständigkeit theilt, während der Kaliumeisenalaun ein schwer darstellbarer, schon bei Handwärme sich zersetzender Körper ist. Der Schmelzpunkt des Ruhidiumsalzes liegt hei 53°, der des Ammonsalzes bei 43 bis 44°, der der Kaliumverbindung bei 33°, so dass auch hierin das Rubidium dem Ammonium näher steht als dem Kalium, obgleich man nach den Atomgewichten ($NH_4 = 18$, $K = 39$, $Rb = 85$) das umgekehrte erwarten sollte.

Das phosphorsaure Rubidiummagnesium, $RbMgPO_4 . 6\,H_2O$, durch Zusatz einer warmen Lösung von Chlormagnesium zu einer Lösung von Chlorrubidium und Dinatriumphosphat zu erhalten, ist ein amorpher voluminöser Niederschlag, der sich indessen rasch unter Zusammenziehung in ein schweres Krystallpulver umwandelt. Dasselhe lässt sich aus siedendem Wasser umkrystallisiren, wohei es grosse, sehr regelmässig ausgebildete Krystalle bildet. Es ist also, gleich dem Ammondoppelsalz, auch in der Kochhitze sehr beständig, während das entsprechende Kaliumsalz durch Wasser sehr leicht zersetzt wird.

Von den Doppelcarbonaten des Kaliums und Ammons hat Berzelius das Kaliumsalz, $HKMg(CO_3)_2 . 4\,H_2O$, Deville das Ammoniumsalz, $H(NH_4)Mg(CO_3)_2 + 4\,H_2O$, beschrieben, welche einander in ihrem Aussehen genau gleichen, aher sich darin scharf unterscheiden, dass das Kaliumsalz vollkommen luftbeständig ist, während das Ammonsalz sehr leicht verwittert. Das entsprechende Rubidiumsalz, $HRbMg(CO_3)_2 . 4\,H_2O$, aus Rubidiumbicarbonat und neutraler kohlensaurer Magnesia unter Einleiten von Kohlensäure bei 60° erhalten, fällt beim Kaltwerden der Lösung in kleinen Krystallen aus, welche den oben genannten Doppelsalzen täuschend ähnlich sind. Allein sie zeigen dabei starke Verwitterbarkeit, die charakteristische Eigenschaft des Ammonsalzes.

Die Darstellung des Bleitetrachloridchlorruhidiums, Rb_2PbCl_6, welche ausser von Herrn Erdmann auch von Herrn H. L. Wells ausgeführt ward, geschah analog der von Herrn Friedrich für das Ammonsalz angegebenen Methode (Rdsch. VIII, 515), indem zu einer mit Chlor gesättigten concentrirt salzsauren Lösung von Bleitetrachlorid Rubidiumchloridlösnng gefügt wurde. Das ausfallende, gelbe, krystallinische Pulver ist dem entsprechenden Ammonsalze durchaus ähnlich. Mit wässerigem Ammoniak gekocht zerfällt es in Bleisuperoxyd und Chlorrubidium, mit conc. Schwefelsäure scheidet es ein gelbes Oel ab, welches schwerer ist als die Schwefelsäure und das schon aus dem Ammonsalz erhaltene Vierfachchlorblei, $PbCl_4$, vorstellt. Beim Erhitzen giebt es Rubidiumbleichlorür, Rb_2PbCl_4. Das entsprecheude Kaliumsalz wird durch Wasser, Ammoniak, verdünnte Salzsäure viel leichter zersetzt und giebt schou beim Trocknen an der Luft Chlor ab.

Das Doppelsalz eignet sich zur Reinigung vou kalihaltigem Chlorrubidium, nicht aber zu einer Bestimmung beider Elemente uebeu einander. Bi.

G. Gerland: Seismographische Kleinigkeit. (Beiträge zur Geophysik. 1896, Bd. III, S. 215.)

So klein aueh diese Kleinigkeit seiu mag, sie hat doch ihr Interesse: In verschiedenen Lehrbüchern der Erdbebenkunde hat eine Abbildung Anfnahme gefunden, welche einen in Pompeji gefundenen Fries wiedergiebt. Derselbe stellt den, an der Nordseite des Forum in Pompeji gelegenen Jupitertempel dar, und zwar, nach de Rossi, im Augenblicke seines Einsturzes während des Erdbebens 62 n. Chr. Die nach links sich vollziehende Neigung des Tempels ist jedoch, nach Maus und anderer Archäologen Ausicht, nichts anderes als ein missglückter Versuch perspectivischer Darstellung. Branco.

A. König: Zwei Fälle von Polydaktylie bei der Gemse. (Verh. der k. k. zool. bot. Ges. zu Wien, Jahrg. 1896, Bd. XLVI, S. 451.)

In beiden Fällen, welche Gemsen aus dem Salzkammergut hetreffen uud deren ersterer an einer photographischen Aufnahme, deren zweiter an den betreffenden Skelettheilen selbst vom Verf. studirt wurde, handelt es sich um eine medial gelegene überzählige Zehe au beiden Hinterläufen, mit wohl entwickelter Afterklaue. Besonders eingehend erörtert Verf. den Bau der von ihm selbst untersuchten Skelettheile der zweiten Gemse, welche in der Ausbildung des distalen Endes der Tihia, sowie der Fusswurzelknochen mehrfach in charakteristischer Weise von dem normalen Verhalten abweichen. Da es sich um zwei Gemsen handelt, die innerhalh sechs Jahren an nicht allzu weit von einander entfernten Orten erlegt wurden, so ist ein genetischer Zusammenhang zwiscben heiden Fällen nicht ausgeschlossen, lässt sich jedoch auch nicht erweisen. Als atavistische Bildung lässt sich die Polydaktylie in diesen Fällen nicht wohl erklären, da bei einer solcben ein Wiederauftreten der ersten oder zweiten Zehe zu erwarten wäre. Nun sind aber in beiden Fällen die beiden normaleu Afterklauen, von denen die medial gelegene doch als Rudiment der zweiten Zebe zu hetrachten ist, wohl entwickelt, und wenn die überzählige Zehe als erste gedeutet werden sollte, so würde die an derselben befindliche Afterklaue das Rudiment einer noch vor der ersten liegenden Zehe darstellen müssen, die ganze Bildung also auf einen sechszehigen Fuss zurückweisen. Verf. neigt daher mehr dazu, eine unvollständige Verdoppelung der Extremitätenspitze anzunehmen, wie Boas dies in ähnlicher Weise für einige Fälle von Polydaktylie bei Pferden wahrscheinlich machte. Verf. weist zum Schluss darauf hin, dass es wünschenswerth sei, sich bei Untersuchung derartiger Fälle nicht nur auf das Studium der abnorm entwickelteu Theile zu heschränken, sondern auch andere Organe derselben Thiere, z. B. die Zähne, zu untersuchen, da derartige Untersuchungen bei den vielfachen Wechselbeziehungen zwischen den verschiedenen Körpertheilen unter Umständen interessaute Ergebnisse haben dürften. R. v. Hanstein.

Literarisches.

G. De Agostini: Der See von Orta. 39 S. gr. 4°. (Turin 1897, C. Clausen.)

Diese stattliche Monographie, der auch verschiedene Karten und Pläne heigegeben sind, zeigt recht deutlich, welchen Antheil Italien an der wissenschaftlichen Seenforschung nimmt, wie sich dieselhe, unter dem Vortritt Forels, allmälig zu einem hesonderen und sehr umfänglichen Kapitel der physikalischen Erdkunde ausgehildet hat. Es wird bald keinen irgend bemerkenswerthen See mehr auf der apenninischen Halbinsel gehen, von dem nicht eine genaue Individualcharakteristik vorläge, uud der Verfasser vorliegeuder Schrift hat sich an diesem Werke seinerseits eifrig hetheiligt. Diesmal hat er sich deu Gefährten des Lago Maggiore, den von diesem nur durch einen schmalen Rücken getrennten See von Orta gewählt, der schon von vornherein das Auge des Geographen wegen einer hesonderen Eigenschaft auf sich ziehen musste. Sämmtliche Seen Oberitalieus nämlich werden, wie es ja hei ihrer Lage auf einer von den Alpen gegen den Po hin geneigten Fläche selbstverständlich erscheint, gegen Süden hin entwässert; nur der in Rede stehende See macht eine Ausnahme, denn seiu Ausfluss, der Nigoglia — im Patois Niguja — wendet sich direct nach Norden und mündet in den aus dem Thale von Domo d'Ossola kommenden Toce-Fluss. Dass das etwas aussergewöhnliches ist, hat der natürliche Sinn der Landeseinwohner wohl erkannt, wie ein paar Verse hekunden, welche der Verf. mittheilt und übersetzt, weil sie in ihrem piemontesischen Dialecte ganz unverständlich wären. Der Lauf von Nigoglia und Toce ist auch sonst vou Interesse, denn heide Flüsse hahen bis fast unmittelbar vor ihrer Vereinigung ganz entgegengesetzte Strömungsrichtungen, und erst hart vor der Mündungsstelle biegen heide fast rechtwinklig um, so dass der Zusammenfluss schliesslich doch unter dem hekannten, sehr spitzen Winkel erfolgen kann.

Deu allgemeinen geographischen Angahen folgen solche über die Tiefenverhältnisse, über welche zuerst 1884 Pavesi einige Klarheit verhreitete, die jedoch erst von dem Verf. mit der erforderlichen Genauigkeit ermittelt worden sind. Seiner Schmalheit entsprechend, ist der See nicht hesonders tief; sein Spiegel liegt 290, sein tiefster Punkt noch 147 m über dem Niveau des Mittelländischen Meeres. Für dic noch weiterer Aufklärung bedürftige Frage nach der Entstehung des Sees ist der Umstand maassgehend, dass jeuer iu drei deutlich unterschiedene Becken von ziemlich regelmässigem Gefälle zerfällt, deren Axenrichtung im wesentlichen mit derjenigen des ganzen Sees übereinstimmt. Den Grund scheiueu zumeist Moränenreste aus körnigem Gestein zu hilden, wie denn der See, nach Paronas beigegebener geologischer Karte, ganz und gar im Urgebirge und vulkanischen Formationen liegt. Zur Speisung des Sees dienen nicht nur ein paar kleinere Flüsse und Wildwasser, sondern auch manche nicht regelmässig fliessende Quellen, und hei dieser Beschaffenheit seines Einzugsgehietes ist es nicht zu verwundern, dass er mitunter über seiue Ufer tritt. Jedenfalls steht die Bildung des Lago d'Orta mit den eiszeitlichen Veränderungen iu Verbindung, welche den Südfuss der Alpen hetroffen haben, und an welche gegeuwärtig so mancher grossartige Moräneucircus Oheritaliens eriuuert; eines abschliessenden Urtheils enthält sich der Verf. zur Zeit wohl mit Recht, indem er sich bescheidet, die verschiedeuen nach dieser Seite hin geäusserten Meiuungen zu registriren. Nachdem sodann das Klima der Umgegend kurz gekennzeichnet ist, wird die Temperaturvertheilung im See, zu deren Studium ein suhmarines Thermometer vou Negretti-Zamhra diente, einlässlich untersucht. Der Sec gehört, mit Forel zu reden, dem tropischen Typus an, indem nach unten zu die Temperatur allmälig und regelmässig — im Sommer rascher als im Winter — ahnimmt, während in der Tiefe die constante Temperatur der grössten Dichte des Süsswassers herrscht. Auf die Abhängigkeit des Transparenzgrades von der Wärme fällt durch des Verf. Messungen mit der Secchischen Scheihe einiges neuo Licht, denn es ergiebt sich als zweifellos, dass die Wassermasse um so weniger diaphan ist, je wärmer sio wird. Die Farhe ist die hlaue, und zwar entspricht sie dem Grade 4 der Forelschen Scala. Mit einigen Bemerkungen über Flora und Fauna des Sees schliesst die daukenswerthe Arheit, welche nur den den Dingen einigermaassen näher Stehenden erkennen lässt, wie viel Mühe es gekostet haben mag, um verhältnissmässig wenige Seiten zu füllen. S. Günther.

G. Lunge: Tabellen für Gasanalysen, gasvolumetrische Analysen, Stickstoffbestimmungeu etc. (Braunschweig, Friedr. Vieweg & Sohn.)

Die bekannten Lungeschen Tabellen, die sich in wisseuschaftlichen und technischen Lahoratorien längst eingebürgert hahen, sind in neuer, durch äusserst deutlichen Druck ausgezeichneter Ausgahe erschienen. Den zwei grossen Tahellen zur Reduction des Gasvolumens auf 0° und 760 mm Druck schliessen sich drei kleinere an, die die Tension des Wasserdampfes vou 10° bis 25°, die Umrechnung des auf 0° uud 760 mm reducirten Stickoxydgases auf Verbindungen des Stickstoffs (für nitrometrische Analysen) und die Umrechnung der ahgelesenen Cubikcentimeter in Milligramm Substanz euthalten. H. G.

J. M. Eder: Das Pigmentverfahren und die Heliogravüre. (Halle a. S. 1896, W. Knapp.)

Das vorliegende Heft hringt das gross angelegte „Ausführliche Handbuch der Photographie“ des Verf., das seit vierzehn Jahren erscheint, und von dem ein grosser Theil schon in zweiter Auflage vorliegt, zum Abschluss. Den Gegenstand dieses Schlussheftes hilden diejenigen photographischen Verfahren, welche auf der durch das Licht hewirkten Veränderung von Gelatine (und einigen andereu amorphen, organischeu Suhstanzen, wie Eiweiss, Gummi u. a.) im Gemisch mit Bichromaten basiren. Solche Chromatgelatineschichten verlieren durch die Belichtung ihre Quellharkeit in kaltem und ihre Löslichkeit in warmem Wasser und diese Eigenschaft ist die Grundlage geworden für eine grosse Zahl photographischer und, was noch wichtiger ist, druckerischer Reproductionsverfahren. Dieser Stoff wird in seiner historischen Entwickelung, in seinen wissenschaftlichen Gruudlagen, die, so weit sie überhaupt erforscht siud, meist von dem Verf. geschaffen wurden, und iu seinen zahlreichen praktischen Ausgestaltungen übersichtlich und so vollständig abgehandelt, wio von keinem andereu ähnlichen Werk. Fm.

Ludwig Jurányi †.

Am 27. Februar starb zu Abhazia Dr. Ludwig Jurányi, Professor der Botanik an der Universität und Director des botauischen Gartens zu Budapest.

Gehoren im Jahre 1837 zu Nyiregyháza in Ungarn, wurde er zuerst vou seinem Vater (der evangelischer Geistlicher und dirigirender Professor am Nyiregyházaer Gymnasium war), — später von Hazsliuszky in die Kenntnisse der Naturwissenschafteu eingeführt. Im Jahre 1856 studirte er Medicin und war hereits Assistent des damaligen Professors der Botanik Gerenday an der Budapester Universität, als er im Jahre 1862 zum Doctor Medicinae promovirt wurde. Ein Jahr später erhielt der junge Arzt das Schordaunsche Reisestipendium und ging nach Wien, um die Vorträge der damals weit herühmten Professoren Fenzl und Böhm zu hören; Letzterer führte ihu auch in die Methoden der anatomischen und physiologischen Forschungen ein. 1864 his 1865 setzte er

seine Untersuchungen in derselben Richtung im Laboratorium von N. Pringsheim zu Jena fort, dessen Assistent er alsbald wurde. Seine Carrière war von seltenem Glück begleitet. Im Jahre 1866 wurde der kaum 29jährige junge Mann ausserordentlicher Professor, dann 1870 zum ordentlichen Professor der Botanik an der Budapester Universität befördert. Die ungarische Akademie der Wisseuschaften wählte ihn 1871 zum correspondirenden, 1882 aber zum ordentlichen Mitgliede. Ausserdem war er noch Mitglied mehrerer wissenschaftlicher Gesellschaften.

Der Zenith seiner wissenschaftlichen Thätigkeit fällt in die 70er Jahre. In dieser Zeit erschienen von ihm die Abhandlungen: Ueber den Bau und die Entwickelung des Pollens bei Ceratozamia longifolia (Botan. Zeitung, 1870); Ueber Psilotum (ihid. 1871); Ueber Oedogonium diplandrum Jurányi (Pringsheims Jahrb. für wissensch. Botanik 1871); Ueber die Entwickelung der Sporangien und Sporen der Salvinia natans (Berlin 1873); Ueber die Gestaltung der Frucht bei Pilularia (Botan. Centralblatt, 1880); — später: Ueber den Pollen der Gymnospermen. Beobachtungen über Kerntheilungen (Budapest 1885, Math. Naturw. Ber. aus Ungarn), grundlegende Untersuchungen, welche auch im Auslande gerechtes Aufsehen erregten. — Seine erste Arbeit über Vaucheria geminata erschien im Jahre 1868 im Naturwissenschaftlichen Organ der ungarischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft, die letzte über die Beschaffenheit des Samens und von der Entstehung des Keimes im Jahre 1892, ebenda in ungarischer Sprache. Hernach verstummte er gänzlich. —

Mit mikroskopisch-botanischen Untersuchungen hat sich in Ungarn vor Jurányi nur Dorner mit zu grossen Hoffnungen berechtigendem Erfolge befasst, und wenn er den auf ihn gestellten Erwartungen — der Begründung einer weiterhin wirkendeu Schule — nicht entsprach, so hat ihn hierin nur die Jahre lang anhaltende Krankheit gehindert, welche ihn gänzlich von der literarischen Thätigkeit abhielt. Während der letzten Jahre konnte er nicht einmal seine Vorträge an der Universität halten und während dieser Zeit kostete ihm auch die Aufrechterhaltung des botanischen Gartens viele, zum theil — leider — vergebliche Mühe.

Mit Jurányis Thätigkeit eng verbunden ist die Reorganisation des neuen botanischen Institutes, wie auch der heutige Zustand des botanischen Gartens und seiner Sammlungen. Das Victoria-Haus des botanischen Gartens wurde während seiner Professur erbaut, eine Schöpfung, welche unter den europäischen Glashäusern ähnlicher Bestimmung eine hervorragende Stelle einnimmt. Auch die Ausrüstung der, im sogenannten Naturhistorischen Institut (Museum-Ring) untergebrachten, vom Garten entfernt gelegenen botanischen Anstalt ist reich zu nennen. Das grundlegende pflanzenanatomische und -physiologische Wirken Dorners fand also seine natürliche Fortsetzung in dem Wirken Jurányis am botanischen Lehrstuhle der Budapester Universität und es ist Hoffnung vorhanden, dass an der Lehrkanzel des ausgezeichneten Kitaibel die jüngere Generation mit gesteigerter Thätigkeit auf den schon gebahnten Wegen vorwärts strehen wird. Aladár Richter (Budapest).

Vermischtes.

Das photographische Bruce-Teleskop. Schon vor fünfzehn Jahren hatte Herr H. C. Pickering den grossen Nutzen erkannt, den die photographischen Doppelobjective von kurzer Brennweite für gewisse Zweige der Astronomie gewähren. Die gleichen Erfahrungen machte unahhängig von Pickering auch Max Wolf in Heidelherg. Beide Astronomen gelangten im Laufe ihrer Arheiten mit solchen vierlinsigen Objectiven von verschiedenen Dimensionen zu der Ueherzeugung, dass man mit Vortheil noch erheblich über die gewöhnliche Grenze von 6 Zoll Oeffnuug hinausgehen könne, ohne dass der aus der grösseren Oeffnung zu erhoffende Gewinn an Lichtstärke durch die wachsende Absorption der dicken Gläser wieder aufgehoben würde. Es handelte sich darum, nun einen entscheidenden Versuch zu machen. Die Mittel hierzu gewährte in hochherziger Weise Miss Catharine W. Bruce in New York sowohl Herrn Pickering wie auch einige Jahre später Herrn Wolf. Letzterer ging nur bis 40 cm Objectivöffnung, während Herr Pickering bei A. Clark and Sons in Cambridge ein Teleskop von 60 cm Oeffnung nnd 343,8 cm Brennweite construiren liess. Nachdem es vorläufig aufgestellt nnd geprüft war, wurde das Instrument durch die Magellanstrasse nach Peru gesandt, wo es anfaugs 1897 durch Prof. Bailey in Gebrauch genommen wurde. Ausgezeichnete Resultate, sagt Herr Pickering, seien inzwischen erlangt worden. Ein Originalnegativ umfasst auf einer Platte von 14 × 17 Zoll (35 × 42,5 cm) eine Fläche von 5,7 × 6,9 Graden, oder etwa 40 Quadratgrade. Zur Aufnahme des ganzen Himmels würden in runder Zahl tausend Platten nöthig seiu. Herr Pickering will aber zunächst nur einzelne Regionen, wie z. B. gewisse Nebel, die Magellanischen Wolken u. dgl. photographireu. Von den Negativen sollen doppelte Contactcopien, die von jenen kaum zu unterscheiden sind, angefertigt nnd an Astronomen zu wissenschaftlichen Untersuchungen vertheilt werden.

„Mit der Meldung der erfolgreichen Vollendung des photographischen Bruce-Teleskopes muss auf die Zuversicht der Spenderin hingewiesen werden, die einen Versuch in einem nie zuvor gewagten Maassstabe auszuführen ermöglichte und deren Freigebigkeit, sowohl im Betrag als auch in den Bestimmungen der Schenkung, jede Hülfe zur Sicherung des Erfolges gewährleistete. Es ist eine grosse Genugtbuung, durch die gemachten Aufnahmen zeigen zu können, dass die Resultate den Erwartungen genau entsprechen und dass keine unvorhergesehene Schwierigkeit den Erfolg des Versuches in Frage gestellt hat. Ausgezeichnet sind die Ergehnisse der photographischen Aufnahme schwacher Sternspectra mit Hülfe von Objectivprismen; sie werden den Gegenstand eines späteren Rundschreihens hilden."

So wird man die Hoffnung hegen dürfen, dass auch das kleinere Bruce-Fernrohr, das auf dem Heidelherger astrophysikalischen Observatorium binnen Jahresfrist aufgestellt sein wird, der Wissenschaft grosse Dienste leisten wird. Es giebt Gegenstände am Himmel, zu deren photographischer Abbildnng kein anderes Fernrohr von gleicher Oeffnung so geeiguet ist (höchstens die Spiegelteleskope ausgenommen), wie die kurzbrennweitigen Doppelobjective. Wenn man die Aufsuchuug kleiner Planeten ausser Acht lässt, so sind es heispielsweise die Schweifbildungen der Kometen, über die man, nach den bisher von Barnard, Wolf und anderen gesammelten Erfahrungen zu schliessen, gewiss viele wichtige Resultate erzielen wird. (Harvard Obs. Circular Nr. 15.) A. Berberich.

Dass die Röntgenstrahlen durch die verschiedenen Suhstanzen verschieden leicht hindurchgehen, und dass die Undurchlässigkeit im allgemeinen mit der Dichte zunimmt, hatte man schon lange heohachtet. Aber eine einfache Beziehung zwischen Dichte nnd Durchlässigkeit war bei den festen Körpern nicht aufzufinden. Herr R. Benoist hat nun das Verhältniss der Durchlässigkeit zur Dichte zunächst bei Gasen untersucht mittels der elektrometrischen Methode. Die Gase wurden in einer 74 cm langen Metallröhre mit Aluminium-Grundfläche zwischen Röntgenlampe und Elektrometer gestellt, und dort abwechselnd Drucken von 1 und 2 Atmospbären ausgesetzt. Schweflige Säure, Chlormethyl nnd Luft zeigten, dass die Absorption proportional ist der Dichte des verwendeten Gases, eine Beziehung, die bekanntlich Lenard schon vor der

Röntgenschen Entdeckung für die Kathodenstrahlen nachgewiesen hatte. — Nennt man „specifisches Absorptionsvermögen“ einer Substanz dasjenige einer Platte, deren Dicke die Masseneinheit pro cm² Oberfläche darstellt, so sieht man, dass es bei gegebenem Druck und gegebener Temperatur für ein und dieselbe Art von X-Strahlen constant ist; man wird also wahrscheinlich auf diesem Wege die Strahlen differenziren können. Ausserdem dürfte eine Gesetzmässigkeit eher zu erwarten sein, wenn man das specifische Absorptionsvermögen der Körper mit dem der Gase vergleicht, welches nach den Messungen 0,14 beträgt. Für Aluminium wurde dieser Werth = 0,09 gefunden, also nicht sehr verschieden von dem der Gase. Silber jedoch hat 0,84 ergeben, somit eine sechsmal zu grosse Absorptionsfähigkeit. Mit steigender Temperatur bei constantem Druck nahm die Absorption der Gase schnell ab. (Compt. rend. 1897, T. CXXIV, p. 146.)

Während bei der Durchleitung galvanischer Ströme durch Nerven und Muskeln die Erregung an der Kathode stattfindet (Pflügers Gesetz), zeigen protoplasmatische Gebilde (Rhizopoden und andere Protisten), nach den Beobachtungen von Kühne und Verworn, und die Hautdrüsen von Wirbelthieren die Erregung an der Anodenseite; sie bilden somit eine Ausnahme von dem sonst allgemein gültigen Pflügerschen Gesetze über die Wirkung constanter Ströme auf erregbare Gebilde. Die Herren Jacques Loeb und Sidney P. Budgett geben und begründen eine Erklärung dieser Abweichung, welche sich wie folgt zusammenfassen lässt. Die Erregungserscheinungen bezw. der Zerfall an der Anodenseite von Amblystoma (Axolotl) und Protozoen rühren her von der Ausscheidung elektropositiver Ionen aus der die Organismen umgebenden, leitenden Flüssigkeit an der Anodenseite; diese Ionen führen zur Bildung von Alkalien, welche sowohl die Secretion der Amblystomenhaut, wie das Einschmelzen der Protozoen bewirken. Zum Beweise für diese Erklärung wird angeführt, dass verdünnte Natronlauge bei Amblystoma und Protozoen genau dieselben Erscheinungen herbeiführt, wie der constante Strom an der Anode; dass die Secretionsvorgänge und Schmelzungsprocesse dort stattfinden, wo die anodischen Stromfäden in den lebenden Organismus eintreten und dass eine gewisse Dauer des Stromes erforderlich ist, um die Wirkungen herbeizuführen. Die Ausscheidung elektronegativer Ionen an der Kathodenseite führt hingegen keine Reizwirkung herbei, erstens, weil diese Ionen nicht immer die Bildung freier Säure herbeiführen, und zweitens die sich bildende Säure vom Alkali der organischen Säfte gebunden wird und daher keine Aetzwirkung veranlassen kann. Die hier besprochene Abweichung der Wirkung des constanten Stromes ist somit die Folge der in der umgebenden Flüssigkeit hervorgerufenen Elektrolyse, die Wirkung ist also eine indirecte. (Pflügers Archiv für Physiologie. 1897, Bd. LXV, S. 518.)

Das Reale Istituto Lombardo hat zu den noch nicht gelösten, früher mitgetheilten Preisaufgaben einige neue hinzugefügt, von denen hier diejenigen, zu deren Lösung auch Nicht-Italiener zugelassen sind, angeführt werden sollen:

Cagnola-Preis: Verlangt wird eine kritische Auseinandersetzung der Theorie der elektrischen Dissociation namentlich bezüglich der experimentellen Beweise aller ihrer Schlussfolgerungen. Die Theorie ist mit neuen Versuchen dort zu belegen, wo sie deren zu bedürfen scheint. (Termin 30. April 1898. — Preis 2500 Lire und eine goldene Medaille im Werthe von 500 Lire.)

Secco-Commeno-Preis: Es sollen die bisher bekannten italienischen Phosphat-Lagerstätten beschrieben und neue aufgesucht werden, deren Mächtigkeit und Ausbeutebedingungen anzugeben sind. (Termin 30. April 1902. — Preis 864 Lire.)

Die Abhandlungen können italienisch, französisch oder lateinisch abgefasst sein und müssen mit Motto und verschlossener Angabe des Autors unter Bezeichnung des Preises, um welchen sich die Abhandlung bewirbt, zum bestimmten Termin an das Secretariat des Instituts im Palazzo di Brera in Mailand geschickt werden.

Die Berliner Akademie der Wissenschaften bewilligte Herrn Prof. Paschen (Hannover) zu Versuchen über die Energie in den Spectren schwarzer Körper 1100 Mk., Herrn Prof. Drechsel (Bern) zur Fortsetzung seiner Arbeiten über organische Jodverbindungen bei Thieren 500 Mk., Herrn Dr. N. Herz (Heidelberg) zur weiteren Reduction der Beobachtungen der Kuffnerschen Sternwarte 1000 Mk.

Herr H. Wilde F. R. S. in Alderley Edge (Cheshire) hat „in der Absicht, neue Untersuchungen in den physikalisch-chemischen Wissenschaften anzuregen und einige von den Hindernissen wegzuräumen, welche ihren Fortschritt hemmen“ (als ein solches Hinderniss bezeichnet er in weiterer Ausführung das periodische System der chemischen Elemente), der Pariser Akademie der Wissenschaften die Summe von 5500 Pfd. Strl. = 137500 Fr. geschenkt, aus deren Zinsen jährlich ein Preis von 4000 Fr. bewilligt werden soll dem Autor einer Entdeckung oder eines Werkes in der Astronomie, Physik, Chemie, Mineralogie, Geologie und Mechanik, welche nach dem Urtheil der Akademie für die verdienstvollste erkannt wird. Die Bewilligung dieses Preises soll international und kann rückwirkend sein.

Sir John Evans in London ist zum correspondirenden Mitgliede der Akademie der Wissenschaften in Bologna ernannt worden.

Die Londoner Royal Geographical Society hat zu auswärtigen Ehrenmitgliedern erwählt die Herren Professor Della Vedova (Rom), Baron Toll (Petersburg) und Capitän Otto Irminger (Kopenhagen).

Der ausserordentliche Professor der Geologie Dr. Frech an der Universität Breslau ist zum ordentlichen Professor befördert worden.

Dem Privatdocenten Dr. Wilhelm Ule an der Universität Halle ist das Prädicat „Professor“ verliehen worden.

Astronomische Mittheilungen.

Folgende Minima von Veränderlichen des Algoltypus werden im Juni 1897 für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

1.	Juni	10,8 h	*U* Ophiuchi	16.	Juni	14,2 h	*U* Cephei
1.	„	15,2	*U* Cephei	17.	„	9,2	*U* Ophiuchi
3.	„	8,8	*U* Coronae	20.	„	15,1	*U* Coronae
5.	„	15,4	*U* Ophiuchi	21.	„	13,8	*U* Ophiuchi
6.	„	11,5	*U* Ophiuchi	21.	„	13,9	*U* Cephei
6.	„	14,9	*U* Cephei	22.	„	10,0	*U* Ophiuchi
11.	„	12,3	*U* Ophiuchi	26.	„	13,6	*U* Cephei
11.	„	14,6	*U* Cephei	26.	„	14,6	*U* Ophiuchi
12.	„	8,4	*U* Ophiuchi	27.	„	10,7	*U* Ophiuchi
13.	„	9,7	*S* Cancri	27.	„	12,8	*U* Coronae
16.	„	13,1	*U* Ophiuchi				

Der kurzperiodische Komet 1896 V (Giacobini), der zur Zeit seiner Entdeckung sehr lichtschwach war und dessen Helligkeit der Rechnung zufolge immer mehr hätte abnehmen sollen (vgl. Rdsch. XII, 104), ist von Herrn Javelle in Nizza noch bis zum 4. Jan. 1897 beobachtet worden. Es wird nun nicht allzu schwierig sein, die Umlaufszeit, die etwa 6 Jahre 10 Monate beträgt, bis auf wenige Tage genau zu bestimmen und auch Klarheit zu erlangen über den vermutheten ursprünglichen Zusammenhang dieses Kometen mit dem periodischen Kometen Faye. Die Beobachtungen des letzteren, der im März 1896 sein Perihel erreichte, scheinen schon Mitte Januar 1896 zu schliessen; nach dem Perihel im Winter 1896/97 scheint man nicht mehr nach ihm gesucht zu haben.

Von den übrigen Kometen des vorigen Jahres ist jetzt nur noch der Komet Perrine (vom 2. Nov.) sichtbar und auch dieser bloss an Orten der südlichen Hemisphäre.

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XII. Jahrg. 15. Mai 1897. Nr. 20.

Ueber das Wesen der Elektricität.

Von Prof. Dr. E. Wiechert.

(Fortsetzung.)

Bei der Ausmalung der stofflichen Beziehungen zwischen Aether und Materie hat die Phantasie heute noch einen weiten Spielraum, denn wir können uns sehr verschiedene Vorstellungen bilden, ohne mit den bekannten Thatsachen in Widerspruch zu gerathen. So wissen wir nicht zu unterscheiden, ob Aether und Materie der Substanz nach völlig, oder theilweise, oder gar nicht von einander verschieden sind [1]). Für den letzteren Fall haben wir wieder mit verschiedenen Möglichkeiten zu rechnen: Die gemeinsam zu grunde liegende Substanz könnte im Aether und in den materiellen Atomen weit, oder wenig, oder gar nicht verschiedene Dichte haben. Sollte die Dichte gar nicht verschieden sein, so müsste es sich um verschiedene Zustände handeln, sei es, dass die Anordnung oder die Bewegung verschieden ist. Eine Hypothese, welche das letztere annimmt, wurde vor Jahren von Lord Kelvin im Anschluss an Arbeiten von Helmholtz über Wirbelbewegungen in Flüssigkeiten discutirt. Es handelte sich dabei um die Vorstellung, dass die materiellen Atome Wirbel im Aether seien.

Von fundamentaler Wichtigkeit ist der Umstand, dass der Aether von der bewegten Materie nicht merklich mitgerissen wird, oder dass sich wenigstens alles so verhält, als ob dieses nicht der Fall wäre. Wir gelangen zu dieser Ansicht einmal durch das optische Verhalten strömender Flüssigkeiten. Diese führen die Lichtwellen nicht mit sich fort; wohl laufen die Lichtwellen in der Richtung der Strömung schneller als in der ruhenden Flüssigkeit, aber nicht um die Geschwindigkeit der Flüssigkeit, sondern nur genau um so viel, als es dem Einfluss der materiellen Atome auf die Fortpflanzung der Lichtwellen im Aether entspricht. Wir werden zu unserer Ansicht ferner geführt durch die astronomische Aberration des Lichtes. Diese zeigt, dass der Träger der Lichtwellen, der Aether, selbst zwischen den materiellen Molecülen an der Erdoberfläche sich an der Bewegung der Erde durch den Weltenraum nicht merklich betheiligt.

Mit der Annahme eines ruhenden Aethers zwischen den materiellen Atomen ist es für unser Verständniss der erwähnten Erscheinungen noch nicht abgethan, denn zu diesem gelangen wir erst, wenn wir den ruhenden Aether mit seinen überall gleichen, einfachen optischen Eigenschaften nicht nur zwischen den materiellen Atomen, sondern auch in den von diesen selbst bedeckten Räumen annehmen. Der ruhende Aether und die bewegliche Materie scheinen hiernach nicht räumlich neben einander zu bestehen, sondern einander gewissermaassen zu durchdringen.

Beständen Aether und Materie aus verschiedenen Substanzen, so könnten wir zur Erklärung etwa annehmen, dass die Substanz der materiellen Atome ähnlich wie ein zierliches Gitterwerk nur einen sehr kleinen Theil des Raumes wirklich erfüllt, den die Atome gegen einander beanspruchen. Enthielten Aether und Materie dieselbe Substanz, so wäre etwa anzunehmen, dass der specielle Zustand, der für ein materielles Atom charakteristisch ist, sich ebenso wenig an bestimmte Theilchen der Substanz bindet, wie eine Welle auf dem Meere an bestimmte Wassertheilchen. Wir erkennen, dass der menschliche Geist keineswegs um eine Erklärung für das eigenthümliche Verhältniss zwischen Aether und Materie in Verlegenheit ist, und mit dieser Erkenntniss wollen wir uns zufrieden geben. Der „ruhende Aether“ und die „bewegliche Materie“ sind als Bilder aufzufassen, die wir von unserem menschlichen Standpunkt aus in der Natur sehen, und von denen wir nicht wissen, was ihnen in Wirklichkeit entspricht. Sich darüber Gedanken zu machen, ist gewiss interessant, aber für die Beschreibung der Naturerscheinungen vorläufig

[1]) Das letztere (was auch meinem Gefühl am nächsten liegt) scheint Poincaré zu vermuthen, wenn er in dem Vorwort zu seinen Vorlesungen über die mathematische Theorie des Lichtes schreibt: „Wenig kommt es darauf an, ob der Aether wirklich existirt; das ist Sache der Metaphysiker; wesentlich ist für uns nur, dass alles sich so zuträgt, als ob er existirte, und dass diese Hypothese bequem ist für die Darlegung der Phänomene. Uebrigens, haben wir denn einen anderen Grund, an die Existenz der materiellen Körper zu glauben? Dies ist auch nur eine bequeme Hypothese; allein sie wird niemals aufhören, es zu sein, während der Tag sicher einst kommt, wo der Aether als unnütz verworfen werden wird.“ — Wie sehr ich mit dem philosophischen Standpunkt Poincarés sympathisire, zeigt der weitere Vortrag zur Genüge. Seiner letzten Bemerkung kann ich freilich nicht beipflichten, denn ich vermag mir nicht vorzustellen, wie bei der Beschreibung der optischen und elektrodynamischen Erscheinungen die Unterscheidung zwischen Aether und Materie jemals ohne sehr grosse Unbequemlichkeit wird vermieden werden können.

noch nicht nothwendig. Für uns genügt es völlig, festzustellen, dass alles sich so zuträgt, als ob zwei solche Dinge, wie der ruhende Aether und die bewegliche Materie, vorhanden wären. Wir können es ganz der zukünftigen Wissenschaft überlassen, uns näher an diese scheinbaren Dinge heranzuführen und unsere Vorstellungen zu vertiefen. Was ich in dieser Hinsicht sagte, hatte den Zweck, zu zeigen, wie vielerlei Möglichkeiten wir vorläufig noch offen sehen, ohne dass ich beabsichtigte, diese zu erschöpfen.

Wir wenden uns nun zu der Besprechung der elektrischen Erscheinungen.

Wie Maxwell es zuerst erkannte, ist das Licht ein elektrodynamischer Vorgang. Der Aether als Träger des Lichtes muss demgemäss auch als Vermittler der elektrodynamischen Fernwirkungen gelten.

In den Kreis der elektrodynamischen Erscheinungen hineinblickend, sehen wir zwei verschiedene Klassen von Kräften, die elektrischen und die magnetischen, welche zunächst gar nicht mit einander in Zusammenhang zu stehen scheinen.

Die elektrischen Kräfte zeigen sich am einfachsten und übersichtlichsten in der Elektrostatik. — Man denke sich einen positiv elektrisirten Conductor und in einiger Entfernung von ihm eine elektrisirte Hollundermarkkugel. Ist die Ladung der letzteren ebenfalls positiv, so wird sie abgestossen, andernfalls angezogen. Der Bewegungsantrieb rührt nach der Maxwellschen Theorie nur indirect von der Elektrisirung des Conductors her, direct aber von dem Aether bei der Kugel selbst. Der Aether in der Umgebung des Conductors muss also durch die Elektrisirung in einen gewissen Erregungszustand versetzt worden sein, infolgedessen er hineingebrachte, elektrische Körperchen, z. B. unsere Hollundermarkkugel, zu bewegen strebt. Wir wollen den Erregungszustand des Aethers, von dem wir so erfahren, den „elektrischen Erregungszustand“ nennen. — In bezug auf ihn ist jede Stelle des Raumes besonders zu betrachten, denn er kann von Stelle zu Stelle variiren. Auf die Frage, wie er sich für irgend eine Stelle charakterisiren lässt, finden wir sehr leicht eine Antwort, wenn wir eine Prüfung der elektrischen Eigenschaften des Feldes mit Hülfe kleiner elektrisirter Körper vorgenommen denken. Es werden dann an jeder Stelle die positiv elektrisirten Körper in einer bestimmten Richtung, die negativ elektrisirten in der entgegengesetzten Richtung angetrieben. Hieraus folgt zunächst, dass bei der Erregung eine bestimmte Linie ausgezeichnet ist: eben diejenige, parallel welcher der Bewegungstrieb in allen Fällen erfolgt. Diese Linie soll „Axe“ der elektrischen Erregung genannt werden. Weiter ist klar, dass die Erregung eine „Intensität“ besitzt; je grösser diese ist, um so grösser fällt unter sonst gleichen Umständen der Bewegungsantrieb auf elektrisirte Körper aus. — Axe und Intensität bestimmen die Erregung noch nicht vollständig, denn die beiden Richtungen längs der Axe unterscheiden sich ja von einander: In der einen Richtung werden die positiv elektrisirten Körper angetrieben, in der anderen die negativ elektrisirten. Man pflegt die Richtung, in welcher die positiv elektrisirten Körper angetrieben werden, die positive Richtung der elektrischen Erregung des Aethers zu nennen. — Nach allem diesem umfasst also die elektrische Erregung des Aethers an jeder Stelle folgende Bestimmungsstücke: „Axe“, „positive Richtung längs der Axe“ und „Intensität“.

Die mechanische Kraft, welche auf einen elektrisirten Körper im elektrisch erregten Aether einwirkt, hängt nicht nur von der Erregung des Aethers, sondern auch von der Elektrisirung des Körpers ab. Man setzt die Grösse der Ladung, oder wie man zu sagen pflegt, „die Menge der in dem Körper enthaltenen Elektricität“ mit der Grösse der mechanischen Kraft proportional. Unter dem Ausdruck „Menge der Elektricität“ wird also ein Maass verstanden für die Wirksamkeit des elektrisch erregten Aethers auf den betreffenden Körper.

Bisher wurde nur eine Seite des Phänomens betrachtet: die Einwirkung des Aethers auf die elektrisirte Materie. Es findet aber auch umgekehrt eine Einwirkung der elektrischen Materie auf den Aether statt. Diese äussert sich in dem Auftreten der elektrischen Erregung des Aethers in der Umgebung des elektrisirten Körpers. Um deutlich zu verstehen, was hier gemeint ist, braucht man sich nur des einführenden Experimentes zu erinnern. In ihm wurde ja die elektrische Ladung des Conductors als Ursache der Aethererregung betrachtet. — Nach der Theorie der elektrischen Erscheinungen ist die Aethererregung unter sonst gleichen Umständen der Ladung des materiellen Körpers proportional. Wir erkennen hiernach, dass die Menge der Elektricität nicht nur ein Maass für die Einwirkung des Aethers auf die Materie ist, sondern auch umgekehrt ein Maass für die Einwirkung der Materie auf den Aether. Die Menge der Elektricität misst also die Intensität der elektrischen Wechselwirkung zwischen Aether und Materie.

Die zweite Klasse der elektrodynamischen Erscheinungen, die des Magnetismus, führt zu der Erkenntniss einer zweiten Art der elektrodynamischen Erregung des Aethers, die wir die „magnetische“ nennen wollen. Ihre Eigenart tritt leicht hervor, wenn man an die Vertheilung des Erdmagnetismus auf der Erdoberfläche denkt. Ebenso wie die elektrische Erregung hat auch die magnetische Erregung an jeder Stelle eine „Axe“ und eine „Intensität“. Parallel der Axe sucht der erregte Aether eine frei bewegliche Magnetnadel zu stellen. Wiederum bestimmen Axe und Intensität die Erregung nicht vollständig, denn eine Magnetnadel kann ja dann noch zwei verschiedene Ruhelagen erstreben. Nun gelangen wir aber zu einem Unterschied gegen früher. An der Magnetnadel nämlich greifen in einem gleichmässigen magnetischen Felde nur drehende, nicht aber verschiebende Kräfte an. Aus dieser Erfahrung

und anderen ähnlichen folgert man, dass bei der magnetischen Erregung nicht wie bei der elektrischen die beiden Richtungeu längs der Axe zu unterscheiden sind, sondern die beiden Drehrichtuugen um die Axe. Wie das zustande kommen mag, darüber können wir uns maucherlei verschiedene Vorstellungen bilden. Vielleicht ist bei der magnetischen Erregung eiu gewisser Stoff im Aether um die Axe gedreht, vielleicht wirbelt er beständig um die Axe herum. Aus einem Grunde, der gleich hervortreten wird, wollen wir bei der magnetischen Erregung als positive Drehrichtung um die Axe diejenige bezeichnen, welche mit der Gleitrichtung längs der Axe, die bei einer zur Ruhe gekommeneu Magnetnadel vom Südende zum Nordende führt, eine Linksschraube bildet. Die magnetische Erregung des Aethers umfasst nach allen dieseu Ueberlegungen an jeder Stelle folgeude Bestimmuugsstücke: „Axe“, „positive Drehrichtung um die Axe“ und „Intensität“.

Die elektrische nnd die magnetische Erreguug des Aethers siud nicht unabhängig von einander; es wird vielmehr nach der Maxwellschen Theorie die Veränderuug jeder der beideu Erregungen jederzeit durch die räumliche Vertheilung der anderen Erregung an der betreffenden Stelle bestimmt. Die Aufstellung dieses Satzes und seine genauere mathematische Präcisirung bildet einen der Glanzpnukte der Maxwellschen Theorie. — Wenn in irgend einem Gebiete des Aethers eine der beiden Erregungen sich ändert, so muss stets auch die andere vorbauden sein. Dies kommt z. B. bei dem Licht zur Geltung, welches nach der Maxwellschen Theorie nichts anderes bedeutet, als periodische Schwingungen der beiden elektrodynamischen Erregungen des Aethers.

Die Theorie der Elektrodynamik kennt zwar keiue Einwirknng des magnetisch erregten Aethers auf einen ruhenden, elektrisirten Körper, wohl aber eine solche bei der Bewegung. Wiederum besteht die Einwirkung in einer mechanischen Kraft, welche den Beweguugszustand des elektrisirten Körpers zu verändern strebt. Die Kraft steht jederzeit senkrecht sowohl auf der Bewegungsrichtung des Körpers, wie auf der Axe der magnetischen Erregung des Aethers. Sie sucht demgemäss die Bahn zu einem Kreise oder einer Spirale zu gestalten. Je nach dem Vorzeichen der Ladung ist sie entgegengesetzt gerichtet; ihre Orientirung wird durch die Bemerkung bestimmt, dass sie einen positiv elektrisirten Körper in der positiven Drehrichtung um die magnetischen Axenlinien herumzuführen strebt, und einen negativ elektrisirten Körper in der entgegengesetzten Richtung. Um dieses einfache Gesetz zu erhalten, wurde die früher angegebene Verfügung über die Vorzeichen der beiden Drehrichtungen der magnetischen Erregung getroffen.

Die mechanischen Kräfte des magnetisch erregten Aethers auf elektrisirte Materie sind durch ihr Auftreten in elektrischen Stromsystemen wohlbekannt, denn sie erklären den Bewegungsantrieb, welchen ein elektrischer Strom im magnetischen Felde erfährt, und sie sind es also auch, welche in der mechanischen Wechselwirkung zweier elektrischer Ströme zn Tage treten. Welcher Art die elektrisirten Theilchen sind, die sich in den elektrischen Strömen bewegen, wird später noch näher besprochen werden.

Auch bei der magnetischen Erregung handelt es sich gerade so wie bei der elektrischen Erregung um eine Wechselwirkung zwischen Aether und Materie. Wie nämlich eiu elektrisirter Körper einerseits durch den elektrisch erregten Aether eine mechanische Kraft erleidet und andererseits in seiner Umgebung eine elektrische Erregung verursacht, so gehört zu der mechanischen Kraft, welche der magnetisch erregte Aether auf eineu sich bewegenden, elektrisirten Körper ausübt, eine magnetische Erregung des Aethers, die ein sich bewegender, elektrisirter Körper in seiner Umgebung verursacht. Intensität und Vertheilung der letzteren kann man mittels der Maxwellschen Gesetze über die Verkettung der beiden elektrodynamischen Erregungen genau berechnen. Es ergicht sich, dass die Intensität der Erregung mit der Menge der Elektricität proportional ist; da dasselbe von der mechanischen Kraft magnetischeu Ursprungs gilt, so erscheint die Menge der Elektricität wiederum als ein Maass für die Intensität der elektrodynamischen Wechselwirkung zwischen Aether und Materie.

Auch die zweite Seite der magnetischen Wechselwirkung zwischen Aether uud elektrisirter Materie lernen wir durch die elektrischen Ströme kennen, denn auf ihre Rechnung kommt das magnetische Kraftfeld eines elektrischen Stromes. (Wahrscheinlich auch das magnetische Kraftfeld der Magnete, in welchen nach Ampère moleculare Ströme anzunehmen sind.)

Ein gegebeuer, materieller Körper ist nach unserer Erfahrung nicht untrennbar mit einer bestimmten Menge der Elektricität verbunden, denn die Ladung kann ebensowohl Null, wie auch in verschiedenen Graden positiv oder negativ gemacht werden. Was bedeutet die Ladung und ihre Veränderung? Handelt es sich wirklich um Anwesenheit und Austausch eines besonderen Stoffes, der Elektricität, wie der gewöhnliche Sprachgebrauch annimmt? (Schluss folgt.)

Perrotin: Ueber den Planeten Mars. (Compt. rend. 1897, T. CXXIV, p. 340.)

Seit Anfang December 1896 war Verf. von Herrn Janssen ermächtigt, das grosse Aequatorial zu Meudon zu benutzen, und er hat in den seltenen günstigen Nächten des verflossenen Winters dieses mächtige Ferurohr (das Objectiv hat einen Durchmesser von 0,83 m) auf den Planeten Mars gerichtet. Die Beobachtungen, die er im Laufe der letzten beiden Monate, uamentlich im December gemacht, bilden den Gegenstand seiner Mittheilung, welcher er vier Zeichnungen beigegeben, um, soweit dies möglich, eine Idee zu geben von mehreren interessanten Eigenthümlichkeiten der Oberfläche. Verf. schliesst seine Mittheilung mit einer gedrängten Darstellung der neuen Resultate, die im Verlaufe der

letzten zehn Jahre gewonnen sind, und im nachstehenden sollen daher seine neuen Beobachtungen wie die daran geknüpfte Zusammenfassung wiedergegeben werden:

Am 7. Dec. 8 h 30 m abends fiel zunächst das Aussehen des Continentes Lybien auf. (Die Beneunungen schliessen sich der Schiaparellischen Mars-Karte von 1883/84 an.) Im Gegensatz zu dem, was meist der Fall ist, war die Farbe dieses Theils der Scheibe sehr hell; mau bemerkte den Kanal Aethiops; Toth sah man auch, aber man konnte nicht erkennen, ob er einfach oder doppelt war. Die Kanäle Haephestus, Eunostos, Cerberus waren schlecbt begrenzte Flecke. Der Contiuent Hesperien war sehr deutlich. Das Meer Syrtis minor war sehr schwarz; das lange Meer Boreosyrtis konnte wohl an zwei Punkten seines Verlaufes unterbrochen sein, während die Karte Schiaparellis nur einen angiebt.

Am 9. Dec. wurde Mars von 9 h bis Mitternacht beobachtet, aber die Bilder waren sehr unruhig. In den Momenten der Ruhe sah man deutlich den Continent Elysium mit seinem sehr charakteristischen, fünfeckigen Umriss. Seine blassrosa Farbe stach grell ab gegen die röthliche Farbe der benachbarten Continente. Dieser Contineut schien sich reliefartig abzuheben vom Grunde der Scheibe. Wenn die Bilder gut waren, könnte man sagen, dass dieser Theil des Planeten gleichsam aufgebläht und über die Oberfläche sich erhebt.

Am 10. Dec. wurde von 10 h bis 13 h beobachtet. Elysium besass ein Helligkeitsmaximum in der Nähe des Trivium charontis, ein Zusammenfliessen der Kanäle Styx und Cerberus war nicht zu sehen. Die Helligkeit war besonders lebhaft nach dem Styx und nahm allmälig uach der entgegengesetzten Seite ab.

Am 12. Dec. beobachtete mau Mars von 13 h bis 16 h. Die Bilder waren ziemlich gut. Man sah gut den kreisförmigen Kanal Nepenthes, der Lybien im Norden begrenzt. Momentweise erschien die grosse Syrte vollständig getrennt vom Adriatischen Meer. Lybien war immer hell, besonders an der Seite des Meeres der kleinen Syrte.

Am 15. Dec. (vou 10 h bis 14 h) machte der Continent Elysium (von dem ein Bild gegeben ist) stets den Eindruck eines weiten Plateaus, das sich über die Oberfläche der Scheihe erhebt und leicht nach Südwest geneigt ist. Orcus war doppelt. Cyclops sah man sehr deutlich darüber; Aethiops, der dem letzteren parallel ist, war schwächer; gegen 14 h vermuthete man auch Haephestus.

Am 25. Dec. gegeu 10 h 30 m erkannte und zeichnete man den Lacus solis und die benachbarten Gebiete. Dieser See war (wie auf der Zeichnuug zu sehen) durch drei gradlinige Kanäle mit den umgehenden Meeren oder Seen verbunden.

Das Aussehen am 3., 4. und 5. Jan. ist auf einer Zeichnuug dargestellt. Man sah eine Reihe von Kanälen, die sich leicht mit denen von Schiaparelli identificiren liessen; sie waren nämlich: Hydaspes, Indus, Oxus, Gebon, Euphrates, Orontes. Der weisse, abgerundete Continent war Hellas und zu seiner Rechten bemerkte man ein Meer, das auf der Karte nicht augegeben ist.

Am 4. Jan. war die Farbe der Planetenoherfläche deutlich röthlich in der weiten Zone, welche zwischen dem Aequator uud dem Nordmeere liegt. Links von letzterem und darunter war eine sehr deutliche, weisse Region; vielleicht Schuee. Die Farbe von Elysium, welche jüugst so aufgefallen war, lag zwischen diesen beiden Färbungeu, war aber mehr weiss. Man überzeugte sich, dass die Kanäle Orontes und Euphrates doppelt sind und sich unter rechtem Winkel schneideu. Der erstere verlängerte sich his zur grossen Syrte, mit welcher er verbundeu war durch einen Meerestheil, der ziemlich exact an die Müudung eines grossen Flusses erinuert. Diese Art der Verbindung der Kanäle mit den Meeren trifft man oft, besonders bei deuen der südlichen Halbkugel.

Das Aussehen dieses Theils der Planetenoberfläche am 10. Jan. zwischen 9 h 30 m und 10 h 30 m ist auf der letzten Zeichnung dargestellt. Was am meisten auffällt, sind links die heiden Meere, welche sich kreuzen uud nach ihrer Begegnung die besonderen Färbungen behalten, die sie vorher hatten.

Gelegentlich dieser Studie, welche es gestattete, auf Mars mehrere neue Eigenthümlichkeiten zu constatiren und unter verschiedenen Bedinguugen mehrere von den Resultaten zu verificiren, die theils in Nizza, theils auf dem Berge Mounier während der sechs letzten Oppositionen erhalten waren, wird es nicht unnütz sein, die Beobachtungsthatsachen zu präcisiren, welche jetzt ausser Zweifel gestellt zu sein scheinen:

1. Bezüglich des Aussehens und der Farbe der Gebiete, die man beobachtet, scheint die Marskugel in vier besondere Zonen getrennt werden zu müssen. Diese Zonen, von ungleicher Höhe, welche in einander übergreifen, wenn sie an einander stossen, geheu um den Planeten rings herum und bleiben dem Aequator ziemlich parallel. Zwei von ihnen umfassen die Aequatorialgegenden. Die erste, bei weitem die breiteste (im Mittel 60° bis 80°) erstreckt sich namentlich in der nördlichen Halbkugel; sie ist besonders die Zone der eigenthümlichen Kanäle, dereu Entdeckung man Schiaparelli verdankt, und auf welche Verf. seit 1886 die Aufmerksamkeit der Gelehrten gelenkt hat. Sie ist auch der Theil der Oberfläche, dessen gleichmässig röthliche Färbung sich von der Farbe der anderen Partien grell abhebt und dem Planeteu die charakteristische Farbe verleiht, die man von ihm kennt.

Die zweite Zoue übersteigt in ihrer grössten Breite nicht 40° bis 45°; sie liegt fast ganz auf der südlichen Halbkugel und umfasst den grössten Theil der Meere. Die Färbung geht hier von hellgrau in stark dunkelgrau, fast schwarz über. Die Continente dieses Theils der Scheibe sind von Kanälen nicht durchzogen und gewöhnlich weniger farbig, weniger röthlich, heller und weisser, als die Continente derselben Breite, die in der Gegend der Kanäle liegen; einige, z. B. Hesperien und Hellas, sind sehr ausgesprochen weiss.

Die dritte nnd die vierte Zone, die sich bezw. jeuseits des 60. Grades nördlicher Breite nnd des 50. und selbst 60. Grades der südlicheu Breite erstrecken, zeigen Continente von weisser Farbe, oder vou grauer in der Nähe der Meere. Sie grenzen an die Schnee- oder Eisgebiete der Pole.

2. Bei demselben Abstande vom Mittelpunkte der Scheibe erscheinen die Einzelheiten der Oberfläche nicht mit gleicher Leichtigkeit in den vier Zonen. Am häufigsten sieht man die Kauäle nur in der Mitte der Scheibe scharf und ihre Sichtbarkeit reicht weiter in der Richtung der Meridiane als in der der Parallelen. Die Details der Meere kann man gut uuterscheiden bis zu eiuem ziemlich grossen Abstande von der Mitte und für die beiden anderen Zonen ist

die Sichtbarkeit noch verhältnissmässig leicht sehr nahe dem Rande, was man bequem an den Zeichnungen von 1888 beurtheilen kann. Sie ist namentlich grösser in der Nähe der Pole.

3. Abgesehen von den regelmässigen Veränderungen, welche dem Verlauf der Jahreszeiten folgen und besonders das Polareis betreffen, bleibt die Gestaltung der Marsoberfläche in ihren grossen Zügen unveränderlich und die vorübergehenden Modificationen der Details, die am sichersten festgestellt sind, entstehen in der Zone der Kanäle und der Meere. Im Verlaufe unserer langen Studie über diesen Planeten waren zwei Regionen ganz besonders der Sitz ähnlicher Veränderungen, nämlich Lybien und der Sonnensee mit ihren Umgebungen. Die zuweilen auftretenden Modificationen der Kanäle hatten nicht den Charakter des regelmässigen, der von anderen Beobachtern angenommen wird.

4. Diesen allgemeineren Thatsachen müssen zwei wichtige Besonderheiten hinzugefügt werden, welche aus der letztjährigen Untersuchung sich ergeben. Die erste betrifft das Elysium. Dieser in der Zone der Kanäle gelegene Continent erschien stets weisser als die umgebenden Theile und hat immer den Eindruck gemacht, sich reliefartig von der Oberfläche der Scheibe abzuheben. Dies ist zweifellos nur ein Eindruck, aber er war so anhaltend und hat sich so oft erneuert, dass man zu dem Glauben veranlasst wird, dass er einem reellen Verhalten entspricht.

Die zweite Thatsache betrifft die beiden abgebildeten Meere, welche sich kreuzen, ohne sich hierdurch in ihren bezüglichen Färbungen zu modificiren. Mit den leuchtenden Hervorragungen am Terminator, den glänzenden Punkten der Scheibe, die 1892 vom Verf. angegeben worden, bilden diese Erscheinungen die räthselhafte Seite des Mars.

Nichtsdestoweniger und trotz der Unkenntniss, in der wir uns bezüglich der Ursachen befinden, welche einige dieser Erscheinungen hervorbringen, hoffen wir, dass die vorstehende Zusammenfassung eine Gesammtheit der Aufschlüsse, von denen mehrere neu, liefert, welche unsere Kenntniss von der Gestaltung des Planeten erweitern, und von der Rolle, welche seine Atmosphäre bei den Beobachtungen spielt.

F. Oltmanns: Ueber positiven und negativen Heliotropismus. (Flora 1897. Bd. LXXXIII, S. 1.)

Auf grund einer grösseren Anzahl von Versuchen führte Verf. vor einigen Jahren den Nachweis, dass es sich bei den phototaktischen Bewegungen der Pflanzen im wesentlichen um das Aufsuchen einer optimalen Lichtintensität handle, dass also jede Volvoxkugel, jede Schwärmspore u. s. w. jederzeit „positiv“ oder „negativ“ phototaktisch sei, je nach der Intensität des auf sie wirkenden Lichtes (vergl. Rdsch. VII, 473). Verf. dehnte dann diesen Nachweis noch weiter auf die heliotropischen Erscheinungen aus und konnte, nachdem schon Berthold an den Algen Darbesia und Callithamnion ähnliches nachgewiesen hatte, für Vaucheria und den Schimmelpilz Phycomyces zeigen, dass auch hier eine optimale Helligkeit zu finden sei, bei der einseitig beleuchtete Sprosse bezw. Fruchtträger keine heliotropische Bewegung ausführen; es gelang, an beiden Objecten je nach der Beleuchtung positive oder negative Krümmungen zu inducren.

Da die Versuche mit Phycomyces aber bemängelt werden konnten, und auch diejenigen an höheren Pflanzen wegen des Mangels an Licht von hinreichender Intensität und Constanz ganz unzureichend waren, so hat Verf. neue Versuche mit Phycomyces sowie mit Kresse und Graskeimlingen angestellt, wobei er eine grosse Bogenlichtlampe mit einer Lichtstärke von 5300 Hefnerlampen benutzen konnte. Zur Absorbirung der Wärmestrahlen war ein parallelwandiges Kühlgefäss eingeschoben, durch welches beständig Wasser in möglichst raschem Strome floss. Die dahinter aufgestellten Objecte waren im günstigsten Fall 10 bis 11 cm von der Lichtquelle entfernt. Jeder Versuch dauerte 10 Stunden.

Die Phycomyces wurden auf Brotwürfeln unter Glasglocken kultivirt und von Anfang an im Dunkeln erzogen; die Fruchtträger standen daher alle vertical aufwärts, bevor sie der Einwirkung des Lichtes ausgesetzt wurden. Die durch letzteres bewirkten Krümmungen sind zwar mit blossem Auge leicht sichtbar, immerhin wurde noch eine weitere Controle ausgeübt, indem unter Verwendung von Ablesefernrohren einzelne Sporangien auf das Fadenkreuz eingestellt wurden. Der Verlauf eines vom Verf. herausgegriffenen Versuches war folgender:

Die ersten Krümmungen der Fruchtträger wurden etwa $^3/_4$ Stunden nach Beginn des Versuches sichthar. Die der Lichtquelle zunächst befindlichen Sprosse (Entfernung von 20 bis 30 cm, Lichtstärke etwa 100000 Hefnerlampen) biegen sich rückwärts, die am weitesten (75 bis 80 cm) entfernten (10000 bis 8000 Hefnerl.) biegen sich vorwärts, die übrigen sind noch gerade. Am Schlusse des Versuches stehen die Fruchtträger in 50 bis 60 cm Entfernung (25000 bis 14000 Hefnerl.) senkrecht; die Fruchtträger in 20 bis 50 cm Entfernung (125000 bis 25000 Hefnerl.) sind vom Lichte abgekehrt, die in 65 bis 80 cm Entfernung (20000 bis 8000 Hefnerl.) neigen sich dem Lichte zu.

Dass nun das Licht, und nicht die Wärme (die nicht ganz ausgeschlossen werden konnte) die genannten Bewegungen auslöst, lässt sich noch leicht mit Hülfe einer schwach berussten Glasplatte zeigen, die man zwischen Kühlgefäss und Lampe bringt, nachdem der Versuch mehrere Stunden im Gange war. Die Temperatur an den Versuchsobjecten ändert sich dadurch nur ganz minimal (etwa um 1°), während jetzt sämmtliche Sprosse rasch scharfe, positive Krümmungen ausführen.

Es giebt hiernach thatsächlich auch für Phycomyces eine optimale Helligkeit, bei der die Sprosse trotz einseitiger Beleuchtung indifferent sind, während bei Ueberschreitung dieses Optimums nach unten und oben Krümmungen hervorgerufen werden, die

um so energischer sind, je weiter die gebotene Lichtintensität vom Optimum entfernt ist.

In der Reaction der Fruchtträger zeigt sich ein Unterschied, je nachdem dieselben jünger oder älter sind; das oben geschilderte Verhalten gilt für mittelalte Fruchtträger. Die jüngeren pflegen bei einer Lichtintensität, bei der die älteren indifferent sind, noch positive Bewegungen auszuführen, während die ältesten leichter negativ reagiren. Die Lichtstimmung sinkt also mit dem Alter der Sprosse. Aber auch an gleichalten Sprossen werden gelegentlich Reactionsunterschiede wahrgenommen, indem einzelne Individuen in ihrem Verhalten von dem der grossen Masse abweichen. Auch beobachtet man allgemein, dass die Krümmungen anfänglich ziemlich scharf sind, um später wieder schwächer zu werden; ja es kommt sogar, besonders in der Nähe des Optimums, vor, dass anfänglich negative Krümmungen später wieder völlig ausgeglichen werden und darauf in positive Krümmungen umschlagen. Die Erscheinung erklärt sich dadurch, dass die Sprosse infolge der anhaltenden Beleuchtung eine höhere Lichtstimmung erlangen, als sie anfänglich besassen.

Zu den Versuchen mit Keimlingen der Gerste und der Kresse wurden meist etiolirte (im Dunkeln erzogene und daher nicht ergrünte) Pflanzen verwendet. Wiesner hat schon darauf hingewiesen, dass etiolirte Pflanzen anders reagiren, als vorher dauernd beleuchtete, und es ist klar, dass hier wieder verminderte Lichtstimmung im Spiel ist. Wenn man grüne und etiolirte Gerstenkeimlinge in grösserer Zahl vor einem Südfenster im Sonnenlicht aufstellt, so sieht man an den grünen Pflanzen nach einigen Stunden ziemlich starke, positive Krümmungen auftreten, während die etiolirten nach längerer Zeit erst ganz geringe Abweichungen von der Verticalen zeigen. Bei Benutzung der elektrischen Lampe tritt dieselbe Erscheinung ein. In 10 cm Entfernung von der Lichtquelle (500000 Hefnerl.) waren auch bei zehnstündiger Versuchsdauer die etiolirten Pflanzen fast gar nicht gekrümmt, während die grünen sich ziemlich stark positiv gekrümmt hatten. Einige Keimlinge zeigten bei 10 bis 15 cm (500000 bis 300000 Hefnerl.) schwache, positive Krümmungen, bei anderen traten negative Bewegungen auf, die nach einiger Zeit in positive übergingen. Kressenkeimlinge zeigten in 12 bis 20 cm Entfernung vom Lichte keine positiven Krümmungen, dagegen negative Krümmungen in etwas grösserer Anzahl. Die optimale Lichtstärke wird für Kressenkeimlinge bei 10 bis 12 cm von der elektrischen Lampe, also bei 400000 bis 500000 Hefnerl., für Gerstenkeimlinge vielleicht noch etwas höher, bei 500000 bis 600000 Lichteinheiten, liegen. Ständen grössere Lichtstärken zur Verfügung, so würden wir auch vermuthlich ein allgemeineres Auftreten negativer Krümmungen beobachten können.

Für die etiolirten Pflanzen konnte die optimale Helligkeit noch festgestellt werden; für die grünen gelang das nicht mehr, weil diese viel höher gestimmt sind. Es lässt sich demnach kaum errathen, wo hier die Lichtintensität zu suchen wäre, bei der positive wie negative Krümmungen aufhören, ja, es kann sogar fraglich erscheinen, ob es jemals gelingen wird, Licht von hinreichender Intensität ohne störende Wärmestrahlen zu erzielen, um hierüber ein abschliessendes Urtheil zu gewinnen.

Eine dritte Reihe von Versuchen führte Verf. an plagiotropen Sprossen aus. Die hierbei erhaltenen Ergebnisse mögen nach einem Referat des Herrn Czapek (Botanisches Centralblatt 1897, Bd. LXIX, S. 117) kurz angedeutet werden. Die Beobachtungen lehrten, dass plagiotrope Organe sich nicht ohne weiteres für die Auffassung der phototropischen Reizbewegungen, wie sie der Verf. dargelegt hat, verwerthen lassen. Bekanntlich hat man die horizontale Stellung vieler Stengel und oberirdischer Stolonen auf ein Zusammenwirken von negativem Heliotropismus mit negativem Geotropismus zurückgeführt. Von Herrn Czapek sind nun kürzlich Versuche veröffentlicht worden, aus denen hervorging, dass jene Ansicht unzutreffend ist, dass vielmehr die horizontale Stellung eine rein geotropische Gleichgewichtslage ist, welche sehr oft ganz hervorragend von der Intensität der Beleuchtung abhängig ist, ganz analog, wie es Stahl an Nebenwurzeln und an den unterirdischen Wandersprossen von Adoxa gezeigt hat. Diese Endergebnisse werden nun von Herrn Oltmanns, dessen Versuche vollständig unabhängig von den Czapekschen angestellt wurden, in allen wesentlichen Punkten bestätigt. Er konnte u. a. ebenso wie Herr Czapek feststellen, dass die Stengel von Lysimachia Nummularia und Glechoma hederacea auf dem Klinostaten geradlinig fortwachsen und durchaus keine negativen Krümmungen ausführen; vielmehr sind die jungen Internodien dieser Pflanzen schwach positiv heliotropisch. F. M.

Maurice de Thierry: Dosirung des atmosphärischen Ozons auf dem Montblanc. (Compt. rend. 1897, T. CXXIV, p. 460.)

Das Massiv des Montblanc, auf welchem sich eine Reihe von Stationen in verschiedenen Höhen befinden, bietet eine besonders günstige Gelegenheit zum Studium der chemischen Zusammensetzung und der physiologischen Wirkungen hoher Schichten der Atmosphäre. Verf. hat mit Unterstützung des Herrn Janssen im Jahre 1894 eine diesbezügliche Untersuchung begonnen, und obschon die ungünstige Witterung des letzten Sommers einen Abschluss des beabsichtigten Programms verhindert hat und die Arbeit in den kommenden Sommern fortgesetzt werden soll, konnte ein interessantes Ergebniss mit solcher Sicherheit festgestellt werden, dass seine Mittheilung vollkommen gerechtfertigt erscheint.

Im September 1894 hatte Herr de Thierry zu seiner Ueberraschung beobachtet, dass auf der Plattform des Observatoriums auf dem Montblancgipfel in der Höhe von 4812 m Streifen von ozonoskopischem Papier sowohl mit Jodkaliumstärke (Schönbeinsches) als mit Lackmus und Jodkalium (Houzeausches) sehr schnell an der Luft sich dunkelviolet bezw. blau färbten. Ebenso schwärzte sich mit Thallinmoxydul getränktes Papier schnell durch Bildung von Thalliumoxyd, und in gleicher Weise oxydirten sich präparirte Silberplatten.

Zu dieser interessanten Beobachtung gesellte sich die folgende vom 13. Aug. 1895, als Verf. mit zwei Führern in der Höhe von 4200 m von einem Schneesturm überrascht wurde, der von zahlreichen Donnerschlägen und dem Niederfallen von vollkommen kugeligen Hagelkörnern begleitet war. Bei heftigem Nordwestwinde stand das Barometer auf 439 mm, das Haarhygrometer auf 115° und das Thermometer war von 0° rasch auf — 15° C. gesunken. Eine Anzahl von Hagelkörnern, die auf einem Blatte von Jodstärkepapier aufgefangen wurden, erzeugten unmittelbar kreisförmige, violette Flecke, die grösser waren als die Durchmesser der Körner und am Rande dunkler als in der Mitte. Die Heftigkeit des Sturmes machte genauere Untersuchungen unmöglich, und es blieb unentschieden, ob die Körner von einer Ozonatmosphäre umgeben waren, oder ob sich beim Schmelzen der Hagelkörner Wasserstoffsuperoxyd gebildet hatte. Verf. stellte jedoch fest, dass frischer und alter Schnee aus den Höhen von 3050 m, 4503 m, 4556 m und vom Gipfel 4810 m keine Reaction auf Wasserstoffsuperoxyd gaben, dass aber das Schmelzwasser dieses Schnees stets die charakteristische Reaction des Ammoniaks gab.

Diese Erfahrungen bestimmten Herrn de Thierry, sich im Sommer 1896 mit Apparaten zur quantitativen Analyse des atmosphärischen Ozons auszurüsten, wobei er von Herrn Albert Levy, dem Leiter des chemischen Dienstes an dem Observatorium zu Montsouris, unterstützt wurde. Nach derselben Methode, nach welcher hier tägliche Ozonmessungen ausgeführt werden (mittels einer Lösung von arseuigsaurem Kalium und reinem Jodkalium), sollten Messungen auf dem Montblancgipfel angestellt werden; dieselben mussten jedoch wegen der Ungunst der Witterung auf Ozonbestimmungen in Chamonix (1050 m) und auf den Grands Mulets (3020 m) beschränkt bleiben. In Chamonix wurde die erste Messung am 23. Aug. gemacht, bei Westwind, 20° Temperatur und 680 mm Druck; eine zweite am nächsten Tage bei Westwind, 19° C. und 684 mm Druck. Auf den Grands Mulets wurde eine Messung am 4. Sept. morgens 5 Uhr bei schönstem Wetter begonnen, Temperatur 21° C., Druck 539 mm, Wind Südost. Die Resultate dieser Versuche sind in nachstehender kleinen Tabelle enthalten, welche die Mittel aus vier Einzelmessungen des Ozons in 100 m³ Luft angeben, die stets aus der Richtung des Gebirges entnommen war:

	Chamonix	Grand Mulets	Montsouris
23. Aug. 1896 . . .	3,5 mg	—	2,0 mg
24. Aug. 1896 . . .	3,9 „	—	—
4. Sept. 1896 . . .	—	9,4 mg	2,4 mg

Ueberrascheud ist die grosse Menge atmosphärischen Ozons, welche in Chamouix (1050 m) 3,5 mg und auf den Grands Mulets (3020 m) 9,4 mg, d. h. fast viermal so gross gewesen als in Paris. Die Menge des Ozons wächst also mit der Höhe. (Bemerkt sei, dass nach den in der Mittheilung angeführten Ozonbestimmungen des Herrn Levy in Montsouris vom 18. Aug. bis zum 10. Sept. 1896 die Menge zwischen 1,7 mg und 4 mg geschwankt hat.)

Am 5. Sept. begann das Wetter schlecht zu werden, so dass auf eine Fortsetzung dieser Analysen verzichtet werden musste. Verf. will dieselben in diesem Sommer bei günstiger Witterung wieder aufnehmen und besonders Luftanalysen auf den Rochers-Rouges in 4503 m und auf dem Gipfel des Montblanc ausführen.

Carl Fritsch: Ueber das elektrolytische Leitvermögen fester Körper. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1897, Bd. LX, S. 300.)

Ob ein geringer Zusatz zu einem Salze bezw. eine Verunreinigung desselben auf seine elektrolytische Leitfähigkeit einen Einfluss ausübe, und in wieweit die Aenderung der Leitfähigkeit von der Natur des Zusatzes und von seiner Menge abhängig ist, wollte der Verf. durch Versuche feststellen, die nach folgender Methode ausgeführt wurden: Ein empfindliches Spiegelgalvanometer war im Nebenschluss in einen Stromkreis eingeschaltet, der die zu untersuchenden Präparate, einen Ausschalter, einen Stromwender, sowie mehrere Accumulatoren enthielt. Die Zuleitung zu den Präparaten bildeten starke Uhrfedern, die auf einer Glimmerplatte so angebracht waren, dass sie das Präparat frei trugen; das ganze befand sich in einem kupfernen Lufthade, auf dem es bis 180° erwärmt werden konnte. Die Präparate wurden theils als Niederschläge auf Uhrgläsern mit entsprechenden Metallstreifen, theils als gepresste Platten zwischen zwei Metallscheibchen verwendet. Die Zusätze wurden entweder den getrockneten Niederschlägen in Form von Lösungen, die man langsam eintrocknen liess, zugesetzt, oder bei den gepressten Platten mit den geschmolzenen Massen verrieben.

Als Hauptsubstanz wurden solche Substanzen ausgewählt, deren Leitfähigkeit schon bekannt war, und als Zusätze solche, die entweder überhaupt nicht auf die Hauptsubstanz chemisch einwirken, oder solche, die bei gewöhnlicher Temperatur unverändert bleiben und erst bei den höchsten Temperaturen eine chemische Einwirkung erleiden. Die Messungen sind in fünf verschiedene Gruppen zusammengefasst, von denen jede ein abgeschlossenes Ganzes bildet und mit den anderen Reihen nicht verglichen werden kann.

In der ersten Gruppe sind Niederschläge von AgCl, AgBr und $PbCl_2$ als Hauptsubstanzen verwendet, denen als Zusätze bezw. NaCl, KBr und NaCl beigegeben wurden. Es zeigte sich, dass die mit Zusätzen versehenen Salze besser leiteten als die reinen.

In der zweiten Gruppe sind gepresste Platten aus $PbCl_2$, $PbBr_2$, PbJ_2, $PbFl_2$; $HgCl_2$, $HgBr_2$, HgJ_2; $CuBr_2$, AgCl und AgJ gemessen worden, deren Zusätze die entsprechenden Haloide von Na und K waren. Aus den mitgetheilten Zahlen ergab sich, dass das elektrolytische Leitungsvermögen der Substanzen, die mit Zusätzen versehen waren, ein wesentlich höheres war, als das der reinen Substanzen; während die reinen Substanzen nur schlecht leiten, leiteten die mit Zusätzen versehenen relativ gut. In einzelnen unter den mitgetheilten Fällen schien das Leitungsvermögen entsprechend der Menge der zugesetzten Substanz zu wachsen.

In der dritten Gruppe wurden gepresste Platten aus Bleihaloiden mit entsprechenden Zusätzen bei verschiedenen Temperaturen untersucht. Die hierbei gefundenen Resultate waren folgende: Bei hohen Temperaturen leiteten die reinen wie die unreinen Substanzen besser als bei niedrigen. Die Unterschiede zwischen der Leitfähigkeit der reinen und der verunreinigten Salze waren bei niedrigen wie bei hohen Temperaturen vorhanden. Im allgemeinen waren die Unterschiede in den Temperaturcoëfficienten nicht so gross wie in den Leitfähigkeiten selbst.

In der vierten Gruppe wurde als Hauptsubstanz Kieselsäure verwendet; derselben wurden als Beimengungen die Oxyde: ZnO, CdO, Bi_2O_3, Al_2O_3, KFl beigegeben, und diese Gemenge wurden bei verschiedenen Temperaturen untersucht. Hier brachten die Verunreinigungen keine so bedeutende Aenderungen der Leitfähigkeit hervor wie bei den Salzen; sowohl die reinen als die verunreinigten Substanzen leiteten bei gewöhnlicher Temperatur ausnehmend schlecht, letztere immerhin etwas besser als erstere. Bei hohen Temperaturen zeigten die verunreinigten Präparate deutlich etwas grössere Leitfähigkeit als reine, indess waren die Unterschiede kleiner als bei den Bleisalzen.

In der fünften Versuchsreihe endlich wurde die Frage zu beantworten gesucht, welchen Einfluss verschiedene Zusätze zu einer Hauptsubstanz, oder dieselben Zusätze bei verschiedenen Hauptsubstanzen auf das elektrolytische Leitvermögen haben. Zu diesem Zwecke wurden die nachstehenden Metalloxyde: ZnO, CuO, PbO, Al_2O_3, Bi_2O_3, CdO und MgO abwechselnd als Hauptsubstanz und als Zusatz verwendet. Aus den erhaltenen Zahlen-

werthen ist ersichtlich, dass die Aenderungen des Leitvermögens einer Hauptsubstanz, verursacht durch verschiedene Zusätze, bei Oxyden von derselben Grössenordnung sind. Eine Gesetzmässigkeit des Einflusses verschiedener Zusätze zu der gleichen Hauptsubstanz konnte jedoch nicht nachgewiesen werden.

Max Bodenstein: Die Zersetzung des Jodwasserstoffgases im Licht. (Zeitschr. f. physikal. Chemie. 1897, Bd. XXII, S. 23.)

Die Lichtempfindlichkeit des Jodwasserstoffgases ist bereits 1877 von Lemoine festgestellt worden, der auch eine verschiedene Stärke der Einwirkung verschiedener Farben beobachtet, aber den Verlauf der Reaction nicht weiter verfolgt hatte. Herr Max Bodenstein hat schon vor einiger Zeit das Verhalten des Jodwasserstoffs bei Belichtung gelegentlich untersucht und hierbei festgestellt, dass die Zersetzung durch das Licht bis zum völligen Verbrauch des vorhandenen Gases fortschreiten kann, dass jedoch die durch Licht hervorgerufene Zersetzung im Dunkeln nicht weiter fortschreitet.

Um das Gesetz des Reactionsverlaufs kennen zu lernen, hat Verf. eine Anzahl von Kugeln mit Jodwasserstoff gleichzeitig bei schönem, klarem Wetter der Belichtung ausgesetzt, nahm einige nach 2, 4 und 10 Tagen fort und analysirte sie; er erhielt dann unter Zugrundelegung des van't Hoffschen Gesetzes für monomoleculare Reactionen leidlich constante Werthe, welche dafür sprachen, dass die umgewandelte Menge proportional der umwandelbaren ist, und somit die Reaction zum monomolecularen Typus gehörte. Hierbei war jedoch die Voraussetzung gemacht, dass die Lichtintensität an allen 10 Tagen constant gewesen; und da dies nicht erwiesen war, wurde der Versuch so modificirt, dass eine Reihe von Kugeln gleichzeitig und gleich lang exponirt wurden, dass aber zu den einzelnen Kugeln verschiedene Mengen Sonnenlicht (durch verschiedene Spalten in schwarzen Blechkästen) Zutritt hatten; ausserdem waren die verschiedenen Reihen von Kugeln unter verschiedenem Druck ($\frac{1}{2}$, 1 und $1\frac{1}{2}$ Atm.) mit Gas gefüllt, so dass gleichzeitig in jeder Reihe verschiedene Concentrationen untersucht wurden. Bei diesen Versuchen zeigte sich, dass die Zersetzung unabhängig vom Druck vor sich ging, was dem Gesetze der monomolecularen Reactionen entspricht, und dass, wenn man in der Gleichung statt der Zeitdauer (die hier ja gleich gewesen) die veränderliche Intensität setzt, man beim Drucke $\frac{1}{2}$ und 1 Atm. constante Werthe erhält, nicht aber bei dem Drucke $1\frac{1}{2}$ Atm.

Der Grund hierfür lag in dem nicht besonders beseitigten Versuchsfehler, dass sich bei der Zersetzung frei werdendes Jod auch am Spalt absetzt und den Lichtzutritt beschränkt; in dem concentrirtesten Gase geschah dies natürlich am stärksten. Um diesen Fehler zu eliminiren, wurde in den neuen Versuchsreihen am Ende des letzten Sommers die Belichtung variirt, indem durch Controlkugeln der photochemische Effect, d. h. das Product der Dauer und Intensität der Lichtwirkung, direct gemessen wurde; und der Fehler aus dem sich ausscheidenden Jod wurde in der Weise möglichst reducirt, dass die Kugeln in ihrer unteren Hälfte durch fliessendes Wasser dauernd abgekühlt, und in ihrer oberen abends ein wenig erwärmt wurden, so dass sich das Jod in der unteren Hälfte der Kugel condensirte, die obere aber für die Lichtwirkung zugänglich blieb. Die Kugeln wurden unter drei verschiedenen Drucken mit Jodwasserstoffgas gefüllt und eine grosse Anzahl von Einzelversuchen ausgeführt. Es stellte sich hierbei heraus, dass die Geschwindigkeitsconstante bei den drei verschiedenen Füllungen sehr angenähert gleich, also von Druck und Concentration unabhängig war, und dass die nach der angewandten Formel berechneten Werthe des Verhältnisses der zersetzten zur zersetzbaren Menge constant war; die Reaction erwies sich sonst als unzweifelhaft monomolecular.

Die hier beschriebene Lichtreaction ist wohl die einfachste, die bisher untersucht worden. Denn wenn auch die Verbindung von Chlor mit Wasserstoff noch einfacher im Lichte verläuft, indem die umgesetzte Gasmenge der Zeit direct proportional ist, so ist doch hier die Bedingung nothwendig, dass das Reactionsproduct, die Salzsäure, sofort aus dem Gemisch entfernt werde; ferner tritt im Beginn der Reaction eine unerklärte Inductionserscheinung auf und eine Wirkung von Contactsubstanzen macht sich geltend, die gleichfalls unerklärt ist. Die Einfachheit der Jodwasserstoffzersetzung ist ferner mit dem Vorzuge gepaart, dass sie auch im Dunkeln, in der Wärme, vor sich geht, aber der Verlauf der Reaction ist in diesen beiden Fällen ein verschiedener; während nämlich die Zersetzung des Jodwasserstoffs im Lichte, wie vorstehende Versuche ergaben, monomolecular verläuft, ist dieselbe in der Hitze, also überhaupt, wenn sie durch Wärme im Dunkeln veranlasst wird, bimolecular.

„Aus dieser Thatsache lässt sich ein directer Beweis ableiten für die auch an sich höchst plausible Ansicht, dass die Wirkung des Lichtes nicht darin besteht, dass es den reactionsfähigen Körper in einen Zustand versetzt, in welchem er eine Reaction in derselben Weise, wie ohne Licht, nur erheblich beschleunigt, durchmachen kann, sondern dass die Lichtwirkung dadurch zustande kommt, dass jede einzelne Lichtwelle, oder sicherlich richtiger jede genügend starke Summe von Lichtwellen jedes Jodwasserstoffmolecül, das sie trifft, zersetzt.“ Diese Annahme führt zu demselben Gesetze für den Reactionsvorgang, das die Versuche ergeben haben, und setzt voraus, dass das Licht ungeschwächt, ohne merkliche Extinction, die Jodwasserstoffkugeln durchdringen kann. Die Versuchsergebnisse bestätigten auch diese Annahme und der definitive Schluss der vorliegenden Untersuchung lautet somit dahin, „dass die Wirkung des Lichtes nicht darin besteht, die gesammte belichtete Gasmasse in einen reactionsfähigeren Zustand zu versetzen, sondern dass es jedes von geeigneten Lichtstrahlen mit der nöthigen Intensität getroffene Jodwasserstofftheilchen in seine Elemente zerlegt“.

W. Dames: Ueber eine von Menschenhand bearbeitete Pferde-Scapula aus dem Interglacial von Berlin. (Neues Jahrbuch für Mineralogie u. s. w. 1896, Bd. I, S. 224.)

In diluvialer Zeit, in welcher unter anderen auch Norddeutschland vergletschert war, hat mindestens eine grosse Schwankung des Klimas stattgefunden: Mit Hereinbrechen der Eiszeit hatte sich Eisesbauch über die Lande gelegt. Aber mitten in dieser Eiszeit wurde es wärmer, das alles überdeckende Inlandeis zog sich weit nach Norden zurück, so dass der Boden des Landes wieder weithin freigelegt wurde. Pflanzen und Thiere wanderten wieder ein, Süsswasserseen bildeten sich, in deren Schichten die Reste jener Lebewesen begraben wurden und versteinerten. Das ist die Interglacialzeit; die wegen ihrer reichen Ausbeute an Mammuth und anderen diluvialen Thieren berühmten Kiesablagerungen von Rixdorf bei Berlin gehören ihr an. Darauf wurde es wieder kälter, Thiere und Pflanzen mussten auswandern oder zu Grunde gehen; und zum zweiten male legte sich eine dicke Eisdecke über Norddeutschland, die aber nicht so weit nach Süden vordrang wie jene erstere. Jede dieser beiden Vergletscherungen hat ihre Grundmoräne über Norddeutschland ausgebreitet, welche daher über einander liegen. Indem aber die ältere Vergletscherung weiter nach Süden vorgedrungen war als die jüngere, wurden auch die älteren, also zu unterst liegenden Moränen weiter nach Süden vorgeschoben als die jüngeren, darüber liegenden. Daher findet sich am Südrande dieses ganzen Gebietes nur die Grundmoräne

der älteren Vergletscherung, welche später vielfach mit Löss überdeckt wurde; und erst weiter nördlich findet sich dann über dieser älteren Grundmoräne die jüngere. Die interglacialen Süsswasserablagerungen aber liegen zwischen beiden.

Dies möchte Ref. vorausschicken, um den Nichtfachmann zu orientiren, da es sich um einen interessanten Fund handelt. In den genannten, interglacialen Kiesablagerungen von Rixdorf hat sich nämlich das Schulterblatt eines Pferdes gefunden, an welchem zweifellose Spuren der Bearbeitung durch Menschenhand bemerkbar sind. Der Verf. weist also damit nach, dass während der Interglacialzeit der Mensch in der Gegend des heutigen Berlin anwesend gewesen sein muss. Es ist das der erste Fund, aus welchem sich mit völliger Sicherheit jener Schluss für das norddeutsche Gebiet ziehen lässt. Bisher nämlich kannte man Spuren des Menschen dort nicht in dem, auch von der zweiten Vergletscherung bedeckt gewesenen Glacialgebiete, sondern nur in dem, jetzt mit Löss bedeckten Vorlande des Gebietes der zweiten Vergletscherung, also ausserhalb dieses letzteren. Allerdings hat auch Krause aus Kiesgruben bei Eberswalde drei Fundstücke beschrieben, an welchen sich die Arbeit der Menschenhand verräth. Aber diese Kiesschichten gehören, wie Verf. darthut, nicht sicher der interglacialen Zeit an, sondern sind durch Wasser umgelagertes Interglacial, also jünger als letzteres, so dass die in ihnen gefundenen Spuren menschlicher Thätigkeit möglicherweise auch jüngeren Alters sein könnten. Branco.

M. A. Michel: Ueber die Regenerationsknospe am Schwanz der Anneliden. (Comptes rendus 1896. T. CXXIII, p. 1080.)

Die Frage nach dem Verlauf der Regenerationsvorgänge beim Verlust grösserer Körperpartien steht augenblicklich im Vordergrunde des Interesses, weil der Ersatz der verloren gegangenen Theile vielfach nicht auf die gleiche Weise zu erfolgen scheint, wie die betreffenden Körperpartien in der Embryonalentwickelung gebildet wurden, und weil die Betheiligung der Keimblätter am Aufbau der Organe bei der Regeneration und bei der embryonalen Entwickelung eine verschiedenartige zu sein scheint. Dies sind Erscheinungen von grosser Wichtigkeit. Auf einige derselben ist auch an dieser Stelle früher schon hingewiesen worden (Rdsch. XI, 482; XII, 32). Zum theil beziehen sie sich auf die Ringelwürmer (Anneliden), wie man überhaupt der weitgehenden Regenerationsfähigkeit dieser Würmer in letzter Zeit wieder eine grössere Aufmerksamkeit geschenkt hat (Rdsch. XI, 593). Auch die vorliegende Arbeit behandelt diesen Gegenstand und führt zu Ergebnissen, welche von den früheren in manchen Punkten abweichen.

Die Versuche wurden an einem Polychäten aus der Gattung Nephthys und an einem Oligochäten, Allolobophora foetida, einem bei uns sehr häufigen Regenwurm, angestellt. Nachdem das Hinterende abgeschnitten ist, ziehen sich an der Wundstelle die Muskellagen zurück, die Körper- und Darmwand krümmen sich gegen einander, wodurch das Körper- und Darmepithel mit einander in Berührung kommen. Der erste Anstoss zum Ersatz der verloren gegangenen Theile erfolgt vom Körperepithel aus, in welchem sich nahe der Wunde sehr bald eine lebhafte Zellvermehrung erkennen lässt. Eine Betheiligung des Darmepithels an der Neubildung ist nach Herrn Michels Auffassung höchst unwahrscheinlich. Die von vornherein naheliegende Meinung, dass die verschiedenen Theile der Regenerationsknospe von den entsprechenden alten Geweben herkommen, wird durch den thatsächlichen Befund widerlegt. Es ist allein das Ektoderm, von welchem die Regeneration ausgeht. Durch seine bei Nephthys nur zarte, bei Lumbricus dagegen compacte Wucherung wird die Wunde geschlossen. Die Zellenwucherung erstreckt sich auch weiter nach innen. Besonders lebhaft ist die Zellvermehrung an der ventralen Medianlinie unterhalb der Bauchganglienkette.

Die Ektodermwucherung verursacht einen an und um den After hervorragenden Wulst, welcher sich infolge des an der Ventralseite stärkeren Wachsthums hier in eine Knospe fortsetzt. Diese besteht aus den vom Ektoderm her gewucherten Zellen und ist von einem Epithel überdeckt. Das letztere bezeichnet der Verf. als das künftige Ektoderm, während er von einem anderen Theil der Knospe entsprechend der späteren Bestimmung als von dem künftigen Ektoderm spricht. Die weiteren Mittheilungen beziehen sich auf die Differenzirung der Organe und Gewebe aus der sogenannten Regenerationsknospe, doch sind diese Angaben zum theil zu specieller Natur und zum theil in der gebotenen Form nicht verständlich genug, um sie hier wiedergeben zu können. In der Zusammenfassung lauten die Angaben des Verf. so, dass bei der Regeneration durch Wucherung des Körperepithels eine indifferente Zellenmasse entsteht, deren oberflächliche Schichten sich in die vom Verf. als Ektoderm und Entoderm bezeichneten Lagen sondern, während die ins Innere vorgedrungenen Zellen zur Bildung der Muskulatur, des Bindegewebes, der Gefässe, auf der Bauchseite zu derjenigen paariger Cölomsäcke und sogar der Bauchganglienkette verwendet werden. Den Ursprung der Ganglien bezeichnet der Verf. im einen Falle als „ektodermal", im anderen als „mesodermal", je nachdem sich die Bildung oberflächlich oder in der Tiefe vollzieht, wie das erstere bei den Polychäten und das letztere bei den Oligochäten der Fall ist. Natürlich darf dem Ausdruck mesodermal in dieser Verwendung kein dem gewöhnlichen Gebrauch dieser Bezeichnung entsprechender Sinn untergelegt werden, und der Verf. selbst bedient sich des Wortes mehr im topographischen Sinne. — Die Gliederung erfolgt infolge des Auftretens von Zellenanhäufungen, welche durch quer verlaufende, vom Ektoderm stammende Fasern von einander abgetrennt werden. Der Ersatz der Borstensäcke und Nephridien geschieht bei den Lumbriciden wie bei der Embryonalentwickelung; das Rückengefäss ist anfangs paarig, durch die allmälig fortschreitende Verschmelzung der beiden Stämme wird es dann unpaar. K.

Literarisches.

O. Hertwig: Zeit- und Streitfragen der Biologie. Heft 2: Mechanik und Biologie. 211 S. 8°. (Jena 1897, Fischer.)

Verf. discutirt, unter beständiger Bezugnahme auf die namentlich von Roux in seinen verschiedenen Schriften vertretenen Anschauungen, eingehend die Frage nach der Bedeutung, welche der Mechanik bei der Lösung biologischer Probleme zukommt. Verf. weist zunächst darauf hin, dass bei den verschiedenen Autoren das Wort Mechanik in sehr verschiedenem Sinne gebraucht werde, dass z. B. Lotze unter mechanischer Erklärung der Lebensvorgänge nichts anderes verstanden habe, als eine Erklärung derselben aus den auch in der anorganischen Natur wirkenden Gesetzen, ohne Zuhülfenahme einer mystischen „Lebenskraft", dass hier also das Wort „Mechanik" nicht im streng physikalischen, sondern in einem erweiterten, philosophischen Sinne aufgefasst worden sei. Nachdem nunmehr der von Lotze vertretene Standpunkt in der Biologie fast überall zur Annahme gelangt sei, werde heutzutage unter mechanischer Erklärung der Lebensvorgänge etwas ganz anderes verstanden. Roux vertritt den Standpunkt, dass die bisherige, im wesentlichen auf Beobachtung beruhende Forschungsweise nur Kenntniss von Thatsachen, aber kein causales Verständniss derselben vermitteln könne; dies letztere zu leisten, sei Aufgabe der neu zu begründenden Entwickelungsmechanik, deren Ziel die Er-

forschung der gestaltenden Kräfte oder Energien der Organismen, und deren Methode analytisches, causales Denken, unterstützt durch das Experiment, sei. Verf. zeigt nun an der Hand einer Anzahl von Citaten aus den Schriften von Lotze, Schopenhauer, Nägeli, du Bois-Reymond, Kuno Fischer u. A., dass mit dem Begriff „Kraft" vielfach Missbrauch getrieben werde, dass „Kraft" und „Ursache" durchaus verschiedene Begriffe seien, und dass in der Physik und in der Mechanik so wenig wie in der Biologie die Kräfte selbst Gegenstand der Beobachtung sein können. Der von Roux so stark betonte Unterschied descriptiver und causaler Forschungsweise sei durchaus kein so fundamentaler, denn einerseits habe in der That auch die bisherige Forschungsmethode wichtige causale Aufschlüsse auf morphologischem und entwickelungsgeschichtlichem Gebiet geliefert — sei doch z. B. die ganze Entwickelungsgeschichte eines Organismus eine Kette durch Causalitätsverhältnisse mit einander verknüpfter Entwickelungszustände — andererseits aber sei selbst die strengste, mechanische Forschung im Grunde nicht über ein Beschreiben der beobachteten Vorgänge hinausgekommen, wie denn z. B. Kirchhoff seiner Zeit es als die Aufgabe der Mechanik bezeichnete, „die in der Natur vor sich gehenden Bewegungen vollständig und auf die einfachste Weise zu beschreiben".

Sei demnach das Ziel der Roux'schen Entwickelungsmechanik, soweit es überhaupt der Erforschung zugänglich sei, durchaus kein anderes, als das, dem die biologische Forschung schon lange, und nicht ohne Erfolg, entgegengehe, so gelte dasselbe auch von der von Roux empfohlenen Forschungsmethode. Denn causales Denken sei zu allen Zeiten von den wirklich ernsten Forschern geübt worden, und auch die experimentelle Behandlung sei in gewissen Zweigen der Biologie, wie z. B. der Physiologie, der Pathologie, Bacterienkunde u. s. w. schon seit längerer Zeit angewandt worden. Andererseits jedoch verwahrt sich Verf. nachdrücklich gegen den Ausspruch Roux', dass durch Beobachtung allein überhaupt ein sicherer Beweis für einen ursächlichen Zusammenhang nicht geliefert werden könne, und gegen die Ueberschätzung des Experiments in der Biologie. Die hohe Bedeutung des Experiments in der anorganischen Naturforschung beruhe darauf, dass es sich hier meist um die Untersuchung ruhender, sich nicht verändernder Körper handle, die erst experimentell zu Veränderungen veranlasst werden müssen, um Gegenstand der Beobachtung zu werden. Wo dagegen Veränderung, Bewegung hereits stattfinde, da habe die Wissenschaft gerade, wie z. B. die Astronomie zeigt, ihre höchsten Erfolge ohne jede Möglichkeit experimenteller Eingriffe errungen. Verf., der selbst seit längerer Zeit mit experimentellen Untersuchungen entwickelungsgeschichtlicher Vorgänge beschäftigt ist, erkennt den hohen Werth derartiger Experimente in vollstem Maasse an, sieht in diesen jedoch nur ein Hülfsmittel der Beobachtung, und kann nicht zugeben, dass z. B. die auf zahlreiche, an den verschiedensten, durch Form und Protoplasmavertheilung unterschiedenen Eiern gemachten Beobachtungen gestützte Erfahrung, dass die Pole der Kerntheilungsfiguren stets in die Richtung der grössten Protoplasmamasse zu liegen kommen, erst einer experimentellen Nachprüfung sollte bedurft haben, um als allgemeines Gesetz zu gelten.

In einer recapitulirenden Schlussbetrachtung weist Verf. nochmals darauf hin, dass der wirklich mechanischen Forschung, im physikalischen Sinne des Wortes, nur verhältnissmässig wenig biologische Fragen zugänglich seien, und dass das, was auf diesem Wege erforscht werden könne, von fraglichem Werthe sei. Auch die Bedeutung der Mathematik für die Behandlung biologischer Aufgaben sei sowohl in früherer Zeit, als auch jetzt, vielfach überschätzt worden. Die Mathematik sei ein vorzügliches, aber eben doch auch nur ein Werkzeug menschlichen Denkens, mit dessen einseitiger Ueberschätzung die biologische Erkenntniss nicht gefördert werden könne.

Ein „Anhang", der aber an Umfang dem Haupttheil gleich kommt, enthält „kritische Bemerkungen zu den entwickelungsmechanischen Naturgesetzen von Roux". Es werden in vier gesonderten Abschnitten die Roux'sche Mosaiktheorie, seine Hypothese von der Bedeutung der Copulationsbahn für die Lage der ersten Theilungsebene, seine Definitionen der typischen und atypischen Entwickelung, sowie der Selbstdifferenzirung, und endlich der „Cytotropismus" kritisirt.

In Betreff der Einzelheiten dieser, zum theil stark polemisch gehaltenen Kritik sei auf die Arbeit selbst verwiesen. Hier genüge der Hinweis darauf, dass Herr Hertwig seinen ablehnenden Standpunkt gegenüber der Lehre von den organbildenden Keimbezirken und den von Roux aufgestellten, entwickelungsmechanischen Gesetzen ausdrücklich aufrecht erhält, und in einem Schlussworte seine Theorie von der Isotropie des Eies nochmals eingehend darlegt. R. v. Hanstein.

Roscoe-Schorlemmers Lehrbuch der anorganischen Chemie von Sir Henry E. Roscoe und Alexander Classen. Dritte Auflage, zweiter Band, erste Abtheilung. (Braunschweig 1897, Friedr. Vieweg & Sohn.)

Die 432 Seiten starke Lieferung des bekannten Lehrbuchs behandelt die Metalle und zwar die Gruppen der Alkalimetalle (incl. Ammonium), der Erdalkalimetalle, des Magnesiums (Magnesium, Beryllium, Zink, Cadmium, Quecksilber), des Kupfers (Kupfer, Silber, Gold) und schliesst mit der Besprechung des Aluminiums. Abgesehen von den zahlreichen historischen Notizen, die für dieses Werk charakteristisch sind, zeichnet sich die neue Lieferung dadurch aus, dass sie die neueren technischen Darstellungsmethoden, namentlich auch die elektrochemischen, bringt. Die von Prof. Dürre besorgte Bearbeitung der metallurgischen Processe bietet namentlich dem Universitätsstudenten, der nach altem Brauche die Chemie der Metalle in der Vorlesung meist nur in allerknappster und nicht immer moderner Form zu hören bekommt, eine gute Gelegenheit, seine Kenntnisse auf diesem Gebiete zu vervollständigen.

Diesen Vorzügen gegenüber kann aber doch ein Mangel, der dem Werke anhaftet, nicht verschwiegen werden. Dies ist die Vernachlässigung der neueren physikalisch-chemischen Literatur. In einem 1896 erschienenen Lehrbuch sollten denn doch Kapitel, wie „Legirungen" oder „Salzlösungen" anders behandelt sein, als in den früheren Auflagen. Wäre die Zeitschrift für physikalische Chemie berücksichtigt worden, so hätten manche Unvollständigkeiten, ja Unrichtigkeiten vermieden werden können. So stehen z. B. bei manchen Substanzen noch die alten, ungenauen Angaben über die Löslichkeit, wo neuere, richtigere Bestimmungen schon vorliegen. Ebenso sind die Angaben über die Hydrate der Salze recht unvollständig. Hier sei nur auf das Chlorcalcium verwiesen, von dem allein das Hexahydrat erwähnt ist. Diese Mängel, die den Werth des sonst so vortrefflichen Werkes beeinträchtigen, sind um so unbegreiflicher, da die Neubearbeitung in den Händen eines Elektrochemikers, wie Prof. A. Classen, liegt.

H. Goldschmidt.

H. Baumhauer: Kurzes Lehrbuch der Mineralogie (einschliesslich Petrographie) zum Gebrauch an höheren Lehranstalten, sowie zum Selbstunterricht. 2. Aufl. (Freiburg i. B. 1896, Herder.)

Das Buch soll seinem Titel nach ein Schulbuch sein, man muss sich aber fragen, in welcher Schule dem mineralogischen Unterricht so viel Zeit zugemessen ist, um den Inhalt des Buches auch nur annähernd zu bewältigen. Es ist 203 Seiten stark und die Darstellung

ist keineswegs eine breite zu nennen, im Gegentheil, meist eine sehr knappe. Daher steht denn auch in dem Buche so ziemlich alles, was von einem Candidaten im Oberlehrer-Examen an mineralogischen Kenntnissen verlangt wird, und als Repetitorium zu diesem Examen erscheint es dem Ref. auch ganz geeignet.

Der erste Theil bespricht die Krystallographie, in ihm sind auch die Hemiëdrien und Tetartodriëen aller Systeme vollständig behandelt, neben der Weiss'schen und Naumann'schen ist auch die Miller'sche Bezeichnung besprochen. Das Verständniss dieses Theiles wird sehr erleichtert durch die zahlreichen Krystallbilder. Die physikalischen Eigenschaften der Mineralien sind sehr eingehend behandelt, ebenso die chemischen. Der specielle Theil enthält die Beschreibung von 142 Mineralien, die Varietäten nicht mitgezählt. Im petrographischen Theil endlich wird auch die mikroskopische Untersuchung von Gesteins-Dünnschliffen berücksichtigt.

Diese kurze Inhaltsübersicht dürfte ein genügendes Bild von der Vollständigkeit des Buches geben. Auffallenderweise ist die Projection der Krystalle nicht berücksichtigt. Sollte eine Schule in der günstigen Lage sein, auf die Mineralogie viel Zeit verwenden zu können, so wird für sie das Baumhauer'sche Lehrbuch sehr geeignet sein, sonst aber empfiehlt es sich mehr für Studirende zu Repititionszwecken und zum Selbststudium für solche, die schon über einige krystallographische Kenntnisse verfügen. R. H.

Vermischtes.

Bei einer Untersuchung asphalthaltiger Gesteine, namentlich von Probestücken aus Travers im Neuchateller Jura, gelang es Herrn Stanislas Meunier, ein ganz vorzügliches Lösungsmittel des Asphalts aufzufinden und mit Hülfe desselben neue Aufschlüsse über das Vorkommen und die Entstehung dieser Substanz zu gewinnen. Das neue, bisher scheinbar noch nicht gebrauchte Reagens ist Schwefelkohlenstoff, welcher die asphalthaltigen Gesteine von Travers sehr schnell vollkommen entfärbt und einen Rückstand giebt, der beim Erhitzen nur noch unbedeutende Spuren von bituminösen Stoffen entwickelt; die Verdampfung der Lösung giebt dann reinen Asphalt. Die quantitative Analyse des Asphalts war sehr einfach und schnell ausführbar, so dass es leicht war, die Imprägnirung des Gesteins mit Asphalt nach der Tiefe hin zu verfolgen. Mittels einer Asphaltlösung in Petroleum konnte Herr Meunier andererseits sehr verschiedene Gesteine künstlich mit Asphalt imprägniren und dünne Schnitte derselben mit Schnitten aus dem Traverskalk vergleichen. In beiden Fällen zeigten die Asphalt-Aederchen dieselbe Anordnung; bei einigen war die Aehnlichkeit zwischen den künstlich imprägnirten Kalken und dem natürlichen Asphaltgestein von Travers eine vollkommene. — Mittels des Schwefelkohlenstoffs konnte Herr Mennier sich davon überzeugen, dass eine Menge von Gesteinen, die gewöhnlich als bituminöse bezeichnet werden, keine Spur von Asphalt enthalten, welches auch die Kohlenwasserstoffe seien, die sie bei der Destillation geben; dies war z. B. der Fall bei den Kohlenkalken von Namur, dem bituminösen Schiefer von Autun und anderen; ebenso enthielten die Steinkohlen und die Boghead-kohlen keinen Asphalt. — Diesen negativen Befunden gegenüber betont Herr Meunier, dass ohne Ausnahme Asphalt gefunden wird in allen bituminösen Gesteinen von tieferem Ursprung, so in denen von Pont-du-Château und von Puy-de-la-Poix in der Auvergne, in den Kires des Beckens des Todten Meeres, von Canada, von Madagascar, in dem Ozokerit Galiziens und vielen andereu. „Die Versuche zeigen ferner, dass man nicht berechtigt ist, im Asphalt, wie dies so oft geschehen, ein Product der unterirdischen Zersetzung organischer Körper, von Thieren oder Pflanzen, zu sehen. Die Kalke, die Schiefer, die Sandsteine, in denen Pflanzen und Thiere sich zersetzt haben, und welche mit kohligen, organischen Stoffen beladen sind, die beim Destilliren sich in „Schieferöl" verwandeln, geben nichts oder fast nichts an den Schwefelkohlenstoff ab; hieraus ist zu schliessen, dass der Asphalt aus rein mineralischen Reactionen stammt, deren Typus die Doppelzersetzung ist, welche zwischen Metallcarbiden und dem Wasser vor sich geht." (Compt. rend. 1896, T. CXXIII, p. 1327.)

Innere, mikroskopische Sprünge im Stahl, deren Zahl auf den Quadratzoll mindestens 100 beträgt, sind von Herrn Th. Andrews als die Ursache für die oft beobachteten Brüche der aus diesem Material hergestellten Gebrauchsgegenstände erkannt worden. Gewöhnlich sind die Sprünge so klein, dass sie die Festigkeit des Stahls nicht wesentlich beeinträchtigen. Sie rühren von den Verunreinigungen (Schwefel, Phosphor, Silicium) her, die mit dem Eisen Schichten bildende Verbindungen eingehen und das Gefüge des Stahlkrystalls lockern. Am bedenklichsten unter diesen Verunreinigungen ist der Schwefel, weil Schwefeleisen in der erstarrenden Stahlmasse noch lange geschmolzen bleibt. (Beihlätter 1897, Bd. XXI, S. 98 nach Engineering, 1896, Vol. LXVIII.)

Die dänische Akademie der Wissenschaften stellt nachstehende neue Preisaufgaben:

Physikalische Aufgabe. V. d. Waals hat bekanntlich die Hypothese aufgestellt, dass es eine Zustandsgleichung giebt, die allen flüssigen und gasförmigen Stoffen gemeinsam ist. Die Akademie verlangt nun eine die vorliegenden, experimentellen Daten behandelnde Studie, welche die Frage aufklärt, ob die Unsicherheit der kritischen Daten oder andere Umstände zur Erklärung der Abweichungen vom obigen Gesetze dienen können. Es soll weniger Gewicht auf die Auffindung eines analytischen Ausdruckes für die Zustandsgleichung gelegt werden, als auf die Entscheidung, ob im ganzen diese Gleichung bestehen kann. (Preis die goldene Medaille der Akademie.)

Mathematische Aufgabe. Im Anschluss an die Abhandlungen von Poincaré und von Picard über die Theorie der discontinuirlichen Gruppen der linearen Umwandlungen einer einzigen Variablen verlangt die Akademie einen Beitrag, der diese Theorien erweitern kann; im besonderen wären folgende Fragen zu lösen: Welches sind die algebraischen Bedingungen, denen zwei oder mehrere lineare Transformationen genügen müssen, um durch ihre Combination eine discontinuirliche Gruppe zu erzeugen? Wie sieht man, ob die Zahl der zur Bildung einer Gruppe verwendeten Transformationen die möglichst kleinste ist? Wie kann die Theorie der discontinuirlichen Gruppen einer einzigen Variablen so verallgemeinert werden, dass sie zur Lösung der Aufgabe für zwei Variable dient? (Preis die goldene Medaille der Akademie.)

Thott-Preis. Die Structur und die Lebensweise der Waldbäume soll untersucht werden bezüglich ihrer Beziehungen zu der Belaubung. Die Arbeit wird zu unterscheiden haben zwischen der Ursache der Verschiedenheiten der Belaubung der Bäume und derjenigen der Fähigkeit, sie zu tragen, und man wird sich bemühen müssen, gründlich zu zeigen, welches von diesem doppelten Gesichtspunkte aus die Beziehungen der verschiedenen Holzarten in verschiedenen Altern sind. Man soll die Untersuchung auf die grösstmögliche Zahl von Waldbäumen ausdehnen, welche in Dänemark von selbst wachsen oder gewöhnlich kultivirt werden; ferner wird diese Untersuchung die morphologischen und physiologischen Bedingungen umfassen müssen, welche voraussichtlich für die fraglichen Charaktere Bedeutung haben. Endlich wird man wahrscheinlich mit Vortheil in die Arbeit anatomisch-biologische Untersuchungen einfliessen lassen über die Modificationen des Assimilationsgewebes der Blätter unter dem Wechsel der Belaubung, unter der sie functioniren. (Preis 800 Kronen.)

Der Termin ist für die beiden ersten Aufgaben Ende October 1898, für die dritte der 31. Oct. 1899. Die Abhandlungen können dänisch, schwedisch, englisch, deutsch, französisch oder lateinisch abgefasst sein und müssen mit

Motto und verschlossener Adresse des Autors bis zum festgesetzten Termin an den Secretär der Akademie, Prof. H. G. Zeuthen in Kopenhagen, eingesandt sein.

69. Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte in Braunschweig (20. bis 25. September 1897). Im Anschluss an die Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte wird in Braunschweig eine Ausstellung von wissenschaftlichen Objecten und Apparaten stattfinden. Von derselben sollen grundsätzlich schon bekannte und zur Zeit nicht besonders wichtige Dinge ausgeschlossen sein, so dass neue und bedeutsame Erscheinungen überall zur Geltung kommen werden. Es wird davon abgesehen werden, allgemeine Einladungen zur Ausstellung ergehen zu lassen. Nur die neu begründete Abtheilung für wissenschaftliche Photographie macht hiervon eine Ausnahme und wird versuchen, ein möglichst vollständiges Bild der Anwendung der Photographie in allen Zweigen der Naturwissenschaft und der Medicin zur Darstellung zu bringen.

Aus den anderen Gruppen für chirurgische Instrumente, Gegenstände für Bacteriologie, Demonstrationsapparate, physikalische und chemische Instrumente etc. nimmt die Geschäftsführung Anmeldung neuer Objecte und Apparate bis spätestens 1. August d. J. entgegen. Da geeignete Räumlichkeiten frei zur Verfügung stehen, so würden den Ausstellern ausser den Kosten für Hin- und Rücktransport andere Ausgaben nicht erwachsen. Die zur Ausstellung kommenden Gegenstände werden auf Kosten der Geschäftsführung gegen Feuersgefahr versichert werden.

Prof. H. A. Rowald von der Johns Hopkins Universität wurde zum Ehrenmitgliede von der Royal Society of Edinburgh erwählt.

Die Academy of Natural Sciences in Philadelphia hat den Hayden-Preis für 1897 (eine Medaille und die Zinsen der Stiftung) dem Prof. A. Karpinski, Director des russischen geologischen Amtes, verliehen.

Der ausserordentliche Professor der Chemie an der Universität Erlangen, Dr. Karl Paal, ist zum ordentlichen Professor der Pharmacie und angewandten Chemie ernannt worden.

Der Privatdocent der Chemie, Prof. Dr. Bredt in Bonn, ist zum ordentlichen Professor an der technischen Hochschule zu Aachen ernannt worden.

Prof. Dr. Franz Meyer, Docent der Mathematik an der Bergakademie Klausthal, ist an die Universität Königsberg berufen worden.

Die Privatdocenten der Zoologie, Dr. Raphael, Freiherr v. Erlanger und Dr. Paul Samassa an der Universität Heidelberg, sind zu ausserordentlichen Professoren befördert worden.

Am 28. April starb der um die Paläontologie sehr verdiente belgische Berg-Ingenieur Gustave Pagès, im Alter von 69 Jahren.

In Dorpat starb der frühere ordentliche Professor der Botanik, Dr. Edm. Russow, 56 Jahre alt.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Untersuchungen über den Bau der Cyanophyceen und Bacterien von Prof. Alfred Fischer (Jena 1897, G. Fischer). — Die natürlichen Pflanzenfamilien von Prof. A. Engler. Lieff. 146, 147, 148 (Leipzig, Engelmann). — Sexual-Mystik der Vergangenheit von Maximilian Ferdinand (Leipzig, W. Friedrich). — Atomismus, Hylemorphismus und Naturwissenschaft von Doc. Dr. Anton Michelitsch (Graz 1897, Selbstverlag). — Arten- und Rassenbildung von Dr. Heinrich Kohlwey (Leipzig 1897, Engelmann). — Die Vögel der Umgegend von Zwickau von Robert Berge (Zwickau 1897, Thost.) — Monographien aus der Geschichte der Chemie von Prof. Dr. Georg W. A. Kahlbaum, Heft 1: Die Einführung der Lavoisierschen Theorie, im besonderen in Deutschland (Leipzig 1897, J. A. Barth). — Revue de l'Université de Bruxelles II, 6 (Bruxelles, Bruylant). — Zur Zoogeographie der landbewohnenden Wirbellosen von Prof. Dr. Otto Stoll (Berlin 1897, R. Friedländer & Sohn). — Revue diplomatique et coloniale par Henri Pensa I, 1 (Paris 1897). — Vergleichende Seelenkunde von Prof. Dr. Fritz Schultze, I (Leipzig 1897, Günther). — Einleitung in die projectivische Geometrie der Ebene von Dr. Karl Bobek (Leipzig 1897, Teubner). — Fünfstellige Tafeln und Gegentafeln von Prof. Dr. Herm. Schubert (Leipzig 1897, Teubner). — Vorlesungen über mathematische Physik von Gustav Kirchhoff, I. Mechanik, 4. Aufl., von Prof. W. Wien (Leipzig 1897, Teubner). — Relatorio annual do Instituto Agronomico do Estado de S. Paulo (Brazil) em campinas Vol. VII e VIII pelo Dir. Dr. F. W. Dafert (S. Paulo 1896). — Hilfstafeln für praktische Messkunde von O. Müller (Zürich 1897, Schulthess). — Ueber die Grünerde vom Monte Baldo von C. W. von Gümbel (S.-A.). — Ueber Beziehungen zwischen Färbung und Zusammensetzung chemischer Verbindungen von Prof. Richard Meyer (S.-A.). — Zur Frage der photometrischen Einheiten von Prof. Dr. Leonhard Weber (S.-A.). — Ueber die Mistpoeffers von L. Weber (S.-A.). — Der gegenwärtige Stand des Flugproblems von L. Weber (S.-A.). — Ueber den Tod der Zelle von Prof. Dr. O. Israel (S.-A.). — Der Zahnbesatz der Laubmooskapsel als Prüfstein für Bütschlis Schrumpfungstheorie von C. Steinbrinck (S.-A.). — Zur Kritik von Bütschlis Anschauungen über die Schrumpfungs- und Quellungsvorgänge in der pflanzlichen Zellhaut von C. Steinbrinck (S.-A.). — Der Oeffnungs- und Schleudermechanismus von C. Steinbrinck (S.-A.). — Versuche über Hyperphosphoresceuz von J. Elster und H. Geitel (S.-A.). — Boletin do Museu Paraense, Vol. I, No. 4 (Para 1896). — Böhmens Feldspath-Industrie von Dr. Friedr. Katzer (S.-A.). — Phytopaläontologische Notizen von Dr. Friedrich Katzer (S.-A.). — Beitrag zur Kenntniss des älteren Paläozoicums im Amazonasgebiete von Dr. Friedrich Katzer (S.-A.). — Paraisobutylpheuoxyacetic Acid by W. P. Bradley and F. Kniffen (S.-A.). — Ueber Rotationen im constanten elektrischen Felde von Adolf Heydweiller (S.-A.). — Ueber Capillaritätsconstanten geschmolzener Metalle von Henry Siedentopf (Göttingen 1897, Inauguraldissertation).

Astronomische Mittheilungen.

Sternschnuppen sind im Mai ziemlich selten; nur ein Radiant nicht weit von α Coronae lieferte in manchen Jahren bis zu 10 Meteore in einer Stunde. Der Radiant, dessen mittlere Position bei $AR = 232{,}8^0$, Decl. $= +28{,}6^0$ liegt, ist von vielen Beobachtern seit 1868 constatirt worden. A. S. Herschel findet für den Kometen 1847 I nahe denselben Radianten, $AR = 231{,}5^0$, Decl. $= +27^0$; indessen geht die Bahn dieses Kometen in grosser Entfernung an der Erdbahn vorüber, so dass die gesehenen „Coroniden" schwerlich von ihm herstammen werden. Der genannte Radiant ist auch noch im Juni thätig, einem im übrigen ebenfalls meteorarmen Monate.

Spectralbeobachtungen an neueren Kometen hat Campbell im Astrophysischen Journal Bd. V, S. 237 veröffentlicht. Eine Aufnahme des Kometen 1895 IV Perrine vom 17. Nov. 1895 zeigt die Kohlenstoffbänder im gelb, grün und blau zugleich mit einem starken, continuirlichen Spectrum. Der Komet 1895 V Brooks zeigte bei directer Beobachtung am 22. Nov. 1895 das gewöhnliche Kometenspectrum, das zu schwach war für eine photographische Aufnahme. Das gleiche gilt für die Kometen 1896 I Perrine-Lamp und 1896 III Swift; vom ersteren lässt eine Spectralaufnahme nur die Linien bei 388,1 und 387,0 $\mu\mu$ erkennen.

Der periodische Komet Brooks (1889 V = 1896 IV) wurde im August und October direct untersucht. Das continuirliche Spectrum war deutlich sichtbar, von dem hellsten Kohlenwasserstoffband war nur eine Spur zu vermuthen. Bei keinem anderen von Campbell bisher untersuchten Kometen war das continuirliche Spectrum so hell im Vergleich zu den Kohlenstoffbändern, ausgenommen den Kometen Holmes. Campbell glaubt in dieser Eigenthümlichkeit einen physikalischen Unterschied zwischen den Kometen mit kurzen Umlaufszeiten und den in nahezu parabolischen Bahnen laufenden Kometen erblicken zu dürfen. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XII. Jahrg. 22. Mai 1897. Nr. 21.

Ueber das Wesen der Elektricität.

Von Prof. Dr. E. Wiechert.

(Schluss.)

Für die Discussion dieser wichtigen Frage sind zunächst die Gesetze der elektrolytischen Stromleitung in Betracht zu ziehen. Wir erfahren, dass in den Elektrolyten einzelne Atome oder Atomgruppen theils positiv, theils negativ geladen sind, dass dabei aber nicht beliebig abgestufte Elektricitätsmengen vorkommen, sondern nur entweder eine gewisse Minimalmenge oder ganze vielfache derselben. Die elektrische Ladung nimmt also an der atomistischen Constitution der Materie Theil. Die Minimalmenge, welche bald mit positivem, bald mit negativem Vorzeichen auftritt, wurde von Maxwell „one molecule of electricity“ genannt; später hat sie von Stouey den Namen „Elektron“ erhalten.

Bei der elektrolytischen Stromleitnng wandern die molecularen, elektrischen Ladungen mit ihren materiellen Trägern, erst an den Elektroden findet eine Trennung statt, genauer gesagt, ein Austausch der elektrischen Ladungen zwischen den Atomen des Elektrolyten uud denen der Elektroden. Ein solcher Austansch von Atom zu Atom muss bei der metallischen Leitung überall im Innern des Leiters stattfinden, denn die chemischen Atome macheu ja in diesem Falle die Bewegung der elektrischen Ladungen nicht mit.

Durch diese Erfahrungen sind wir zwar nm ein gutes Stück vorwärts gekommen, indem wir aus der beschränkten Welt unserer Sinne in die Molecularwelt eindringen konnten, sehen aber immer noch ehen dieselhe Frage vor uns: Was bedeutet die elektrische Ladung und ihre Aenderung? Durch die Versuche mit den vorstehenden Apparaten habe ich einige weitere Anfschlüsse erhalten. Es handelte sich dahei um eine Uutersuchung der Kathodenstrahlen. Das hauptsächlichste über diese wird Ihnen Allen aus den Vorträgen und Demonstrationen über Röntgen-Strahlen hekannt geworden sein, so dass ich mich anf eine sehr kurz gefasste Beschreibung werde heschränken können.

Schickt man durch ein verdünntes Gas einen elektrischen Strom, etwa den ans einzelnen Stössen hestehenden Strom eines Funkeninductors, so gehen hei hinreichender Verdünnuug von der negativen Elektrode, d. h. von derjenigen Elektrode, an welcher der positive Strom aus dem Gase austritt, Strahlen hesonderer Art in den Gasraum hinein. Da die negative Elektrode den Namen „Kathode“ führt, so werdeu die Strahlen „Kathodenstrahlen“ genannt. Wo sie die Glaswand treffen, leuchtet diese auf, wenn sie aus thüringer Glas besteht, in grüner Farhe. Auch viele andere Körper luminesciren unter der Einwirkung der Kathodenstrahlen. So kann man hei nicht zu starker Verdünnung des Gases und hei hinreichender Iutensität der Kathodenstrahlen ihren Weg durch das Entladungsrohr ohne weiteres an dem Leuchten des Gases erkennen. Die Kathodenstrahlen verlaufen in der Regel ziemlich geradlinig. Von im Wege stehenden, nicht gar zu dünnen Gegenständen werden sie ahgefangen, so dass sich Schatten bilden.

Von den Aufschlagstellen der Kathodenstrahlen gehen ausser den Strahlen des gewöhnlichen Lichtes auch die von Röntgen entdeckten und nach ihm henannten Strahlen aus. — Diese Erscheinung erwähne ich hier nur nehenbei, denn sie wird für uns nicht weiter in Betracht kommen. —

Ueher die Hemmnng der Kathodenstrahlen durch materielle Körper besitzen wir sehr schöne experimentelle Untersuchungen von Lenard, einem Schüler vou Hertz. Lenard gelang es, die Kathodenstrahlen durch sehr dünne Aluminiumfenster aus dem Entladungsrohr heraustreten zu lassen. So konnte die Untersuchung ihres Verhaltens in hohem Grade erweitert werden. Es ergab sich als ein überaus hemerkenswerthes Resultat, dass die Absorption der Kathodenstrahlen im wesentlichen nur durch die Masse der durchlaufenen, materiellen Schicht hedingt ist. Oh die Schicht aus Wasserstoff, oder Aluminium, oder Gold hesteht, ist gleichgültig. Auch der Aggregatzustand kommt nicht in Betracht. So verglich Lenard Gold und verdünnten Wasserstoff und fand hei gleicher Masse der Schicht auch gleiche Schwächung, ohgleich die Dicken der Schicht sich verhielten wie 1 zu 50 000 000.

Die Umstände ihrer Entstehung legen es nahe, in den Kathodenstrahlen die Bahnen negativ elektrisirter, von der negativen Elektrode fortgeschleuderter Theilchen zu sehen. Sollte diese Vermuthung richtig sein, so müssten die Kathodenstrahlen von magnetischen Kräften ahgelenkt werden. Das trifft wirklich zu, und zwar finden wir alle Einzelheiten

genau so, wie es die Theorie verlangt. — Wir müssen nun weiter fragen, welcher Art die elektrisirten Theilchen sind, oh es sich um die bekannten, chemischen Atome oder Atomgruppen handelt, oder um andersartige Körper. Hierüher Aufschluss zu erhalten, war das nächste Ziel meiner experimentellen Untersuchung. Sie ergab, dass wir es nicht mit den von der Chemie her bekannten Atomen zu thun haben, denn die Masse der bewegten Theilcheu zeigte sich 2000 bis 4000 mal kleiner als die der Wasserstoffatome, also der leichtesten der bekannten chemischen Atome.

Bisher versnchte ich, mich bei der Ausarbeitung unserer Vorstellungen stets anf das engste an die Erfahrung anzuschliessen, und vermied jede Specialisirung, zu der uns die Erscheinungen nicht unhedingt zu zwingen scheinen. Nach der Ansicht einiger Physiker hahe ich dieses Princip jetzt verlassen, indem ich die Kathodenstrahlen als Ströme negativ elektrisirter Theilchen auffasste. Ich will nun hierbei noch nicht stehen bleihen, sonderu noch zwei weitere Annahmen machen, die zum Verständniss der Erfahrungsthatsachen nicht nothwendig sind. Ich hoffe zuversicbtlich, dabei nicht zu irreu, weil das Gebiet der elektrodynamischen Erscheinnngen einen überaus einfachen Anblick gewinnt uud sich in einer Weise abrundet, die dem ganzeu Charakter des atomistischen Baues der Materie auf das beste zu entsprechen scheint. Sollte aber trotzdem ein Irrthum hegangen werden, so wäre der Schaden nicbt gross, denn da es sich um eine Vereinfachung der Theorie handelt, so ist es vorläufig auf alle Fälle nützlich, sie zu discntiren, wie auch die Zukunft entscheiden mag.

Erstens nehme ich au, dass wir in den Theilchen der Kathodenstrahlen Atome vor uns haben, die ebensowenig wie die chemischen Atome neu gebildet oder zerstört werden können. Ich will die neue Art der Atome kurzweg „elektrische Atome“ nennen. Da aus unserer Aunahme folgt, dass sie sich an dem Bau der materiellen Körper gerade ehenso betheiligen, wie die chemischen Atome, empfiehlt es sich, in ihnen nur eine besondere Art der materiellen Atome zu sehen, d. h. den Namen „materielles Atom“ auch auf sie auszndehnen.

Der Umstand, dass die elektrischen Atome in den Kathodenstrahlcn eine so vielmals kleinere Masse haben als die chemischen Atome, wirft auf die Lenardsche Erfahrung über die Absorption der Kathodenstrahlen ein sehr interessantes Licht und rückt sie unserem Verständniss bedeutend näher. So brauchen wir z. B. nur der sehr viel kleineren Masse entsprechend auch die Dimensionen sehr viel kleiner anznnehmen, um es begreiflich zu findeu, dass die chemischeu Atome den elektrischen gegenüber nicht die gleiche Undurchdringlichkeit zeigen wie unter einander, dass vielmehr ihre Masse allein entscheidend ist.

Die zweite Hypothese ergieht sich, wenn man von der Ansicht ausgeht, dass die Atome der Kathodenstrahlen ihre Ladung schou vorher hesassen, und wenn man die sich auschliessenden Gedanken zur äussersten Verallgemeineruug führt. Sie lautet: Die Laduug eines jeden materiellen Theilchens ist diesem ein für allemal eigenthümlich, ändert sich also niemals. Die Aenderung der elektrischeu Ladung eines materiellen Körpers bedeutet hiernach stets zugleich eine Aenderung seines Iuhaltes an Materie. Um den eigentlichen Sinn der Hypothese recht scharf zu erfassen, muss man sich erinnern, dass wir in der „Meuge der Elektricität“ ein Maass für die elektrodynamische Verkettung mit dem Aether erkannten. Es tritt dann sogleich hervor, dass weiter nichts ausgesagt wird, als dass die elektrodynamische Verkettnng mit dem Aether, so weit sie sich in der „Menge der Elektricität“ messen lässt, jedem materiellen Theilchen ein für allemal eigenthümlich ist.

Unsere Stellung gegeuüher der Frage nach der Bedeutuug der elektrischen Ladung und ihrer Aenderung ist nun wiederum eiu wenig günstiger geworden, indem es uns gelungen ist, bis zu den Grenzen des grossen Gebeimnisses vorzudringen, welches das Wesen von Materie und Aether und ihrer Beziehuugen verhüllt. Soweit icb urtheilen kann, ist damit auch das äusserste Ziel erreicht, bis zu dem man heute mit eiuiger Sicherheit wandern kann. Waren wir schon hei unseren letzten Schritten genöthigt, nns der Führung von Hypothesen anzuvertraueu, die zwar den Eindruck der Zuvcrlässigkeit machten, aber sichere Garantieu nicht bieten konnten, so sehen wir nnn ein völlig unhekanntes Gebiet vor nns und sind vorläufig ganz auf Vermuthungen angewiesen.

Nach der zweiteu Hypothese ist ein elektrischer Leitungsstrom allemal zugleich ein Strom materieller Theile. Für die elektrolytische Leitnng war dieses ja lange hekaunt; man wusste, dass dabei positiv und negativ elektrisirte, chemische Atome oder Atomgruppen, „Ionen“ genannt, sich nach verschiedenen Seiten mit ihrer Ladung bewegen. Neu ist nur, dass wir nun auch für die metallische Leitung etwa ähnliches annehmen müssen. Hier sind es die elektrischen Atome, welche sich bewegen, während die chemischen Atome ihre Stelle nicht ändern. Sollte es allein negative elektrische Atome gehen und nicht auch positive Atome ähnlicher Art, so würde die Bewegung nur in der negativen Richtung des elektrischen Stromes erfolgen.

Da wir in allen materiellen Körpern die Anwesenheit elektrischer Atome aunehmen müssen, so folgt, dass der Einfluss der Materie auf die Fortpflanzung der elektrodynamischen Erregung, iusbesondere auch auf die Fortpflanznng des Lichtes, welcber in nnserem Leben nnd in der Wissenschaft eiue so grosse Rolle spielt, wenigstens zum theil in Bewegungen hegründet ist, die von den elektrischen Atomen nnter dem Einfluss der elektrischen Erregung des Aethers ausgeführt werden. Ob der ganze Einfluss sich so

erklärt, bleibt fraglich; vor allem für das Licht könnten sehr wohl auch Schwingungen der materiellen Atome von anderer Art in Betracht kommen.

Bei meinen Auseinandersetzungen habe ich bisher stets nur von der „Menge der Elektricität“ gesprochen, niemals aber von der „Elektricität“ kurzweg. Es geschah dieses absichtlich, um so den weitgehenden, begrifflichen Unterschied recht scharf hervortreten zu lassen. Das, was unseren Beobachtungen zugänglich ist, womit wir es in Wirklichkeit zu thun haben, ist nicht die „Elektricität“, sondern allein die Grösse, welche wir „Menge der Elektricität“ nannten, und die, wie ich schon so oft betonte, ein Maass für die elektrodynamische Wirksamkeit der Materie bildet. Wollte man in ihrem Namen den Hinweis auf den Begriff der Elektricität vermeiden, so könnte sie etwa „elektrodynamische Activität“ genannt werden. Ganz im Gegensatz zu ihr bezeichnet „Elektricität“ etwas imaginäres, einen Stoff, der nicht wirklich, sondern nur in Gedanken besteht. — Wenn Sie sich auch nur ganz flüchtig überlegen, wie man zu ihm gelangt, so werden Sie leicht erkennen, dass man sich vorstellt, es wäre die elektrodynamische Activität an die Anwesenheit eines besonderen Stoffes — eben der Elektricität — gebunden, und der vorhandenen Menge proportional. Die Eigenschaft der Materie, auf welche es bei der Beschreibung der elektrodynamischen Vorgänge vornehmlich ankommt, wird so gewissermaassen von ihrem Träger losgelöst und personificirt. Die Beschreibung gestaltet sich dadurch in hohem Maasse übersichtlich und anschaulich, und es wird in einfachster Weise möglich, den beständigen Hinweis auf Einzelheiten zu vermeiden, die in der Regel gleichgültig sind, und über die wir vielfach gar nicht orientirt sind. So genügt es z. B. meist völlig, von „strömender Elektricität“ zu reden, und es ist unnöthig, an die gleichzeitige, materielle Strömung zu denken — anzugehen, ob es sich um elektrolytische oder metallische Leitungen handele etc. Bedenklich wäre der Sprachgebrauch nur dann, wenn unmittelbar hinter seinen Worten wirkliche Dinge angenommen würden. Eine Gefahr in dieser Hinsicht ist aber nicht vorhanden, denn das Bewusstsein, dass es sich bei den elektrischen Fluida wohl nur um imaginäre Dinge handele, ist ja von jeher in der Wissenschaft recht lebhaft gewesen. —

Der zweite Theil des Vortrages, welcher den Titel führt: „Experimentelles über die Kathodenstrahlen“, und den Charakter einer vorläufigen Mittheilung trägt, eignet sich nicht zum Abdruck in dieser „Rundschau“. Ein Referat wird später gegeben werden.

O. Carlgren: Beobachtungen über die Mesenterienstellung der Zoantharien nebst Bemerkungen über die bilaterale Symmetrie der Anthozoen. (Festschrift für Lilljeborg. Upsala 1896. S. 149.)

Die Anthozoen, zu denen die Korallenthiere gehören, weisen bekanntermaassen einen ausgesprochen radiären Bau auf, der sich besonders in der Stellung der Tentakel und der im Leibesraum enthaltenen Septen ausspricht. Diese Septen sind in der Längsrichtung der einzelnen Polypen so angestellt, dass sie von der Basis desselben an der Leibeswand nach dem oralen Ende zu verlaufen, um sich dort mit dem in den Gastrovascularraum hinabhängenden Mundrohr zu vereinigen. So werden im Gastrovascularraum durch die Septen unvollkommen von einander getrennte Kammern gebildet, welche sich nach oben in die darüber aufgestellten, hohlen Tentakel fortsetzen. Man nahm früher an, dass die Vertheilung dieser Septen und Kammern eine streng radiäre wäre, wie dies auch bei Unkenntniss der Entstehung dieser Gebilde entschieden erscheinen musste. Als man jedoch die Entwickelung der Anthozoen und mit ihr das Auftreten der Septen und Tentakel genauer kennen lerute, fand man, dass die scheinbar so streng radiäre Anordnung in Wirklichkeit nicht vorhanden sei, sondern dass nach dem Verlauf der Entwickelung die Tentakel- und Septenpaare vielmehr nach einer bilateral symmetrischen Anordnung auftreten. Doch nicht nur aus der Entwickelung ist dies zu entnehmen, sondern auch die Septenstellung der ausgebildeten Thiere lässt deutlich eine bilaterale Anordnung erkennen. Der Natur der Sache nach ist diese bilaterale Symmetrie erst bei einer Untersuchung der inneren Organisation zu erkennen, doch deutet immerhin auch schon die Spaltform der Mundöffnung darauf hin. Es giebt nun aber unter den Actinien doch auch Formen, bei welchen bereits die äussere Gestaltung den bilateral symmetrischen Bau erkennen lässt und zu ihnen zählen die vom Verf. beschriebenen Actinien. Sie gehören der Gattung Isaurus an.

Die genannten Actinien zeigen die bilaterale Symmetrie äusserlich schon dadurch, dass die eine Seite länger als die andere und mit zahlreichen Tuberkeln besetzt ist, während sich die andere Seite kürzer und ganz glatt erweist. Die beiden beigegebenen Figuren lassen dieses Verhalten deutlich erkennen (Fig. 1 u. 2).

Fig. 1. Fig. 2.

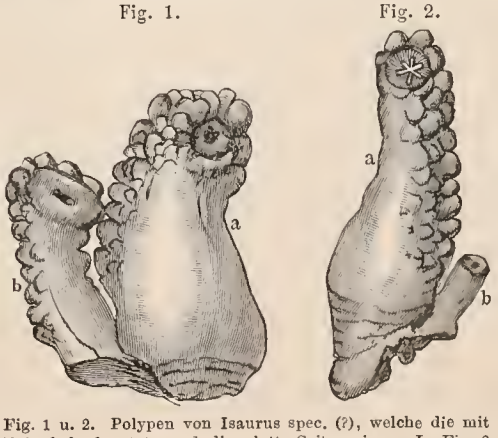


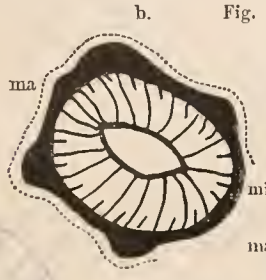
Fig. 1 u. 2. Polypen von Isaurus spec. (?), welche die mit Tuberkeln besetzte und die glatte Seite zeigen. In Fig. 2 ist der Tochterpolyp (*b*) noch sehr klein und glatt, in Fig. 1 hat sich der Tochterpolyp (*b*) bereits der Grösse des Mutterpolypen (*a*) sehr genähert. Zweimalige Vergrösserung.

Man sieht aus ihnen auch, dass vielfach zwei mit einander verbundene Individuen vorkommen, von denen das grössere (*a*) dem kleineren (*b*) seinen Ur-

sprung gab und deshalb vom Verf. als der Mutterpolyp (gegenüber dem Tochterpolypen) bezeichnet wird.

Die Untersuchung des inneren Baues ergab, dass die äusseren mit den inneren Symmetrieverhältnissen in Beziehung stehen. Es entspricht nämlich die glatte Körperpartie der vorderen (dorsalen) Seite, an welcher die sogen. Mikrorichtungsmesenterien (*mi*) ihren Sitz haben, während die mit Tuberkeln besetzte Partie den übrigen und namentlich den hinteren (ventralen) Theil des Körpers repräsentirt, an welchem sich die Makrorichtungsmesenterien (*ma*) finden. Die beigegebenen Bilder von Schnitten sollen dieses Verhalten erläutern (Fig. 3 u. 4). Von der schwarz gehaltenen Körperwand sieht man die Septen gegen das Mundrohr verlaufen. Zwischen den Makrosepten, welche das Mundrohr erreichen, sieht man die kurzen Mikrosepten, bei denen das nicht der Fall ist. Legt man durch die Längsrichtung des Mundrohrs eine mittlere Ebene entsprechend seiner Abplattung, so ist dies die Medianebene; rechts und links von ihr zeigen die Septen die gleiche Anordnung. An der von Tuberkeln freien Seite sieht man die beiden kleinen Richtungsmesenterien, an der entgegengesetzten Seite die grossen Richtungsmesenterien neben einander gelegen. Die bilaterale Symmetrie tritt demnach nicht nur äusserlich am Körper, sondern auch in dessen Innern deutlich hervor.

b. Fig. 3.



a.

Fig. 4.

Fig. 3. Querschnitte eines Mutter- (*a*) und Tochterpolypen (*b*), welche ungefähr so orientirt sind wie Fig. 1. Die punktirte Linie giebt die Erstreckung der Tuberkel an. In der Mitte sieht man den Querschnitt des abgeplatteten Schlundrohrs.

Fig. 4. Ein Querschnitt durch den in Fig. 2 abgebildeten Mutterpolypen, welchem ungefähr die gleiche Orientirung wie diesem gegeben wurde. Das Mundrohr erscheint weniger abgeplattet.

Es ergiebt sich weiter, dass die Mikrorichtungssepten der Knospe an der inneren, dem Mutterpolypen zugewandten Seite, die Makrosepten entgegengesetzt davon, auf der von ihm abgewandten Seite liegen (Fig. 3). Die mit einander verbundenen Polypen zeigen also eine ganz bestimmte Stellung zu einander und zwar so, dass der Tochterpolyp dem Mutterpolypen die glatte, von Tuberkeln freie Seite zukehrt, während die glatte Seite des Mutterpolypen von ihm abgewendet ist (Fig. 1 u. 3). Beide Polypen sind also in ganz entsprechender Weise orientirt. Aehnliche Verhältnisse der gegenseitigen, regelmässigen Orientirung konnte der Verf. auch noch für einige andere Gattungen nachweisen.

Man hat die Andeutung des bilateralen Baues bei den Anthozoen auf verschiedene Weise zu erklären gesucht; so glaubte C. Vogt, diese Thatsache sei darauf zurückzuführen, dass die Vorfahren eine freischwimmende oder kriechende Lebensweise besassen. Die Merkmale des inneren Baues genügen kaum, um dieser Erklärung eine grosse Wahrscheinlichkeit zuzuschreiben. Der Verf. neigt vielmehr einer anderen Ansicht zu, welche auch früher schon ausgesprochen wurde, nämlich dass die bilaterale Symmetrie im Zusammenhang mit der Stockbildung betrachtet werden und darin ihre Erklärung finden müsse. Das Vorhandensein einer vorderen (dorsalen) und einer hinteren (ventralen) Seite scheint nach Herrn Carlgrens Meinung die Voraussetzung nothwendig zu machen, dass diese Seiten unter wesentlich verschiedenen Entwickelungsbedingungen gebildet worden sind. Zunächst liegt bei der Bildung eines Stockes die Vermuthung nahe, dass in einer Kolonie von dicht zusammen gedrängten Polypen die äussere Seite mehr entwickelt sein müsse als die innere, wo die Polypen gegen einander gedrückt sind. Thatsächlich finden sich an der äusseren, vom Mutterpolypen abgewandten Seite die stärksten Mesenterien, nämlich die Makrorichtungsmesenterien, wie schon oben gezeigt wurde. Die Form der Polypen wird durch den Druck (im Querschnitt) oval. Es möchte sein, dass infolgedessen auch der Schlund aus seiner ursprünglich wohl kreisrunden Form in die eines Spaltes überging. Ausserdem wirkte hierbei noch eine andere und jedenfalls wichtigere Ursache mit. Durch den Schlund wird ein continuirlicher Wasserstrom ins Körperinnere geleitet. Bei den stockbildenden Formen hat das Wasser lange und complicirte Wege zu passiren, so dass es nöthig erscheint, die Circulation in bestimmter Weise zu regeln und besondere Partien des Schlundrohrs die Ein- und Ausleitung des Wassers übernehmen. Die günstigste Lage der Einströmungsöffnung muss wohl an der hinteren (ventralen), nach aussen, d. h. gegen die Peripherie des Stockes gerichteten Seite sein, da hier sowohl frisches Wasser wie Nahrungspartikel am leichtesten aufgenommen werden können. Die Ausströmungsöffnung kann dagegen ohne Schaden den mittleren Partien des Stockes zugewendet sein. Mit dem Eintritt dieser Differenzirung des Schlundrohrs in eine einleitende und ausleitende Partie ist von selbst eine Abplattung desselben gegeben. Die beiden entgegengesetzten Wasserströme können auf diese Weise besser von einander gesondert werden.

Wenn einzeln lebende Anthozoen wie die Actinien (Seerosen) eine mehr oder weniger ausgeprägte, hi-

laterale Symmetrie zeigen, wie es thatsächlich der Fall ist, so muss diese Erscheinung wohl dadurch erklärt werden, dass sie von stockbildenden Formen abstammen und die bilaterale Gestaltung bewahrten. Andererseits wird man von vornherein annehmen dürfen, dass bei solchen einzeln lebenden Formen die bilaterale Gestaltung verloren gehen und dafür ein ausgesprochen radiärer Bau angenommen werden kann, wie es in Wirklichkeit der Fall ist. Festsitzende Thiere sind ja überhaupt zur Ausbildung eines radiären Baues geneigt und wenn nicht andere wichtige Gründe, wie die oben angeführten, dagegen sprechen, kann derselbe in seiner Vollkommenheit wieder hergestellt werden.

Auf die weiteren Ausführungen des Verf., die zum theil speciellerer Natur sind, kann an dieser Stelle nicht eingegangen werden. K.

Warren M. Foote: Notiz über einen neuen Meteoriten aus den Sacramento-Bergen, Eddy Co., New-Mexico. (American Journal of Science. 1897, Ser. 4, Vol. III, p. 65.)

Auf einer Reise nach dem Westen hatte Herr Bartlett 1876 im Arizona-Territorium ein Meteor am Himmel südwärts ziehen und mit einem Kanonenschuss ähnlichen Knall an der Ostseite des Sacramento-Gebirges niederfallen sehen. Herr Biedermann, dem diese Beobachtung mitgetheilt war, hatte vergeblich Nachsuchungen nach dem Meteoriten angestellt, bis ihm jüngst ein kleines Stück gediegenen Eisens zur Untersuchung angeboten wurde, welches sich als meteorisch erwies und zur Auffindung der ganzen Masse mit Hülfe eines Hirten, der sie zuerst entdeckt hatte, führte. Die Eisenmasse ruhte auf dem Gipfel eines Kalksteinhügels, in dem sie eine Vertiefung erzeugt hatte und theilweise eingegraben war. Trotz eifrigen Nachsuchens war nur das eine Stück aufzufinden, das bis auf 500 g, die der Hirt abgebrochen, und 1500 g, die Herr Foote, nachdem er die Masse erworben, abgesägt hatte, unverändert erhalten war. Das Aussehen deutete darauf, dass ein Zerbrechen auch infolge der Explosion oder des Auffallens nicht stattgefunden.

Die Masse ist ein typisches Exemplar der Siderite, wiegt im ganzen etwa 237 kg und seine Dimensionen sind $80 \times 60 \times 20$ cm. Das Aeussere zeigt sehr schön die charakteristischen Zeichnungen der Meteoreisen: auf der flachen Seite sind zwei napfförmige Gruben von 10 bis 12 cm Durchmesser, während die kleineren, fingerförmigen Eindrücke an der ganzen übrigen Oberfläche 3 bis 4 cm Durchmesser haben. Wo das Stück abgebrochen war, treten die oktaëdrische Spaltbarkeit und die Krystallisationslinien zu Tage, wie man sie selten am Eisen sieht; am schönsten erkennt man die Krystallstructur an den Widmanstättenschen Figuren auf der geätzten Fläche: die breiten Streifen von Kamacit sind symmetrisch, besonders bemerkenswerth ist das Hervortreten der verfilzten, weissglänzenden Streifen des nickelhaltigen Eisens. Die chemische Analyse gab: Fe 91,39 Proc., Ni 7,86 Proc. und Co 0,52 Proc. Beim Durchsägen der Masse zeigte sie sich ganz weich und im allgemeinen gleichmässig. Das Fehlen einer jeden Oberflächenveränderung beweist, dass der Meteorit in verhältnissmässig neuer Zeit niedergefallen, und wahrscheinlich das Meteor ist, das Herr Bartlett hat niederfallen sehen.

A. Schmidt: Die Aberration der Lothlinie. (Beiträge zur Geophysik. 1896, Bd. III, S. 1.)

Durch den Tod v. Reheur-Paschwitz' ist ein brieflicher Meinungsaustausch unterbrochen worden zwischen dem Verf. und dem uns leider so früh entrissenen, verdienstvollen Gelehrten. Das grosse japanische Erdbeben vom 22. März 1894 hatte Letzterem Gelegenheit gegeben, die in einer Anzahl europäischer Stationen gemachten Beobachtungen über dasselbe zusammenzufassen. Aus den von diesen Stationen angegebenen Ausschlägen der Seismometer war hierbei von Rebeur auf den Betrag der Hebung und Senkung des Terrains an den verschiedenen Orten geschlossen worden; und zwar hatte sich ihm eine ganz auffallend grosse Wellenhöhe ergeben; z. B. für Casamicciola nicht weniger als 19,4 cm; für Rocca di Papa hatte Cancani sogar 40 cm berechnet!

Gegen diese Folgerungen hatte Herr A. Schmidt schon brieflich sich ausgesprochen, und die vorliegende Abhandlung bringt die Begründung dieser abweichenden Ansicht. Von vornherein überzeugend wirkt Herrn Schmidts Schluss: Wenn schon das leise Ausklingen dieser Erderschütterungen in Italien so grosse Wirkungen hervorrief, wie unerhört grosse Wellen müsste dann im Epicentrum, in Japan, der Erdboden geschlagen haben. Woher dieser Unterschied der Auffassung? v. Rebeur hatte angenommen, dass die Verschiebungen der Libelleuhlase nur durch senkrechte Bewegungen des Bodens hervorgerufen würden, und demgemäss die Grösse dieser Bewegung berechnet. Mit Recht machte Herr Schmidt aber dagegen geltend, dass auch allein durch eine wagerechte Verschiebung des Bodens diese selben Verschiebungen der Libellenblase hervorgerufen werden müssten. Beispielsweise wird ein in einem sich horizontal fortbewegenden Eisenbahnwagen aufgehängtes Loth sofort nach vorn bezw. nach hinten hängen, sowie derselbe anhält, bezw. sich in Bewegung setzt. Auf der Basis dieser Ueberlegung findet Herr Schmidt dann für die Höhe der Erdbebenwelle in Casamicciola anstatt jener 19,4 cm nur 0,65 mm, d. h. einen 300mal kleineren Betrag.

Das Horizontalpeudel, so vorzüglich es auch ist, hat eben den Nachtheil, dass es hauptsächlich nur die Horizontalcomponente der Bodenbewegung verzeichnet. Da nun aber diese Bewegung des Bodens aus einer horizontalen und einer verticalen Componente besteht, so schlägt Herr Schmidt vor, es möge zur Bestimmung des Betrages der letzteren auf den Stationen auch noch ein Bifilar-Seismometer angeschafft werden. Ein solches wäre gegen die horizontale Componente mehr oder weniger unempfindlich und würde durch Winkelausschläge eines gedrehten Spiegels eine optisch-photographische Registrirung der verticalen Bodenbewegung gewähren. Branco.

A. Chassy: Ueber einen elektrocapillaren Versuch. (Journal de Physique. 1897, Ser. 3, T. VI, p. 14.)

Ein offenes Gefäss enthält unten Quecksilber, welches die negative Elektrode bildet, und darüber angesäuertes Wasser, in das eine Platinplatte oder ein Platindraht als positive Elektrode taucht. In einiger Entfernung von der positiven Elektrode taucht man eine Glasröhre so ins Wasser, dass ihr unteres Ende sich leicht in das Quecksilber senkt. Lässt man nun einen elektrischen Strom durchgehen, so beobachtet man ein Aufsteigen des Wassers in der Röhre, das je nach den Umständen verschieden ist und selbst 15 cm erreichen kann. Da nämlich das Quecksilber Glas nicht netzt, so besteht zwischen dem unteren Theil der Glasröhre und der Quecksilberoberfläche ein ultracapillarer Zwischenraum, durch den die Flüssigkeit aus dem Gefässe in die Röhre filtrirt, bis ein bestimmter Druck in der Röhre erzeugt ist, der aber nicht etwa die Kraft der elektrischen Filtration misst, sondern nur dem Versuche ein Ende macht, weil er das Niveau des Quecksilbers aus der Röhre drängt.

Man kann aber den Versuch unbeschränkt andauern lassen, wenn man durch einen passend angebrachten Heber dafür Sorge trägt, dass die Flüssigkeit in der Röhre nicht in die Höhe steigt und das Hg drückt. Durch den Heber fliesst die Flüssigkeit, welche die elektrische Filtration in die Röhre hineinführt, wieder nach aussen ab,

und wenn man noch durch eine Mariottesche Flasche dafür sorgt, dass das Niveau der Flüssigkeit im Gefäss unverändert bleibt, so kann man den Versuch beliebig lange fortsetzeu uud überzeugt sich dann, dass die Geschwindigkeit des Abfliessens von den Versuchsbedingungen abhängig ist, aber in einer sehr unregelmässigen Weise infolge der Entwickelung von Wasserstoffblasen, welche die Ermittelung genauer Gesetzmässigkeiten hindert. Im allgemeinen liess sich nur folgendes feststellen:

Bei einem schwachen Strome, obwohl er stark genug ist, um Elektrolyse zu veranlassen, ist die elektrische Filtration gleich Null. Wächst die Intensität des Stromes, so nimmt auch das Ausfliessen zu, das aber bald einen Grenzwerth erreicht. Die Geschwindigkeit des Abfliessens nimmt ferner zu mit dem Widerstande der Flüssigkeit und ist endlich proportional dem Perimeter der Röbre. Als Beispiel für die Grösse der hierbei in Frage kommenden Werthe giebt Verf. an, dass er mit einer Röhre von 4 cm Durchmesser bei intensivstem Filtriren 700 cm³ Flüssigkeit in der Stunde abfliesseu sah. Der Durchgang eines Stromes, der eine merkliche Elektrolyse hervorruft, ist nothwendig; die blosse Polarisation des Quecksilbers genügt hierfür nicht.

Die Ursache der elektrischen Filtration in dem beschriebenen Versuche erblickt Verf. in der von Lippmann nachgewiesenen Tangentialkraft, die sich entwickelt, wenu die Oberflächenspannuug des Quecksilbers sich von einem Orte zum anderen ändert, wie dies hier der Fall ist, wo die vom Strome durchflossene Quecksilberoberfläche eine andere Spannung hat als die Oberfläche in der Röhre, in welcher kein Strom existirt.

P. Regnard und **Th. Schloesing fils**: Argon und Stickstoff im Blute. (Compt. rend. 1897, T. CXXIV, p. 302.)

Das Blut der Arterien und Venen ist bereits vielfach auf die in ihm gelösten Gase untersucht wordeu, und Sauerstoff, Kohlensäure, Stickstoff und muthmaasslich eine geringe Menge freien Wasserstoffs sind iu demselben uachgewiesen worden. Nach der Eutdeckung des Argons war es nun angezeigt, zu untersuchen, ob auch dieses neue Gas im lebenden Blute kreise. Bei der grossen Wahrscheinlichkeit, dass dieses Gas nur in höchst geringen Mengen vorhanden sein werde, war es geboten, sehr grosse Mengen von Blut zu verarbeiten uud dasselbe während des Versuches vor der Berührung mit der Luft zu schützen, aus welcher es sonst sehr leicht Argon aufnehmen könnte.

Die Verff. entnahmeu unter den erforderlichen Vorsichtsmaassregeln aus der Halsvene von zwei Pferdeu 9,57 Liter Blut, das sie in ein grosses, gut evacuirtes Gefäss übertreten liessen. Die sich im Vacuum entwickelnden Gase wurden nach dem Abkühlen durch Kali von ihrer Feuchtigkeit und Kohlensäure und durch rothglühendes Kupfer von ihrem Sauerstoff befreit; es bliebeu 195 cm³, oder pro Liter Blut 20,4 cm³. Von diesem Gase wurden 181,54 cm³ in zwei getrennten Portionen auf Argon untersucht, welches auch, und zwar in der Menge von 3,729 cm³, gefuudeu wurde. Das Verhältniss des Argons zum reinen Stickstoff betrug im Mittel beider Bestimmungen 0,0210, und im Liter Blut war somit 20,4 cm³ Stickstoff uud 0,419 cm³ Argon nachgewiesen.

Die Verff. bestimmten hierauf die Löslichkeit des chemischen, aus Stickoxydul dargestellten Stickstoffs und des Argons in gekochtem, destillirtem Wasser und im Serum des Pferdeblutes bei der Körpertemperatur von 38°; sie fanden, dass 1 Liter Wasser 25,7 cm³ Argon und 11,3 cm³ chemischen Stickstoff absorbire, und 1 Liter Blut 25,3 cm³ Argon uud 11,7 cm³ Stickstoff; beide Gase haben somit dieselbe Löslichkeit im Pferdeblut wie im Wasser, und zwar werden bei 38° und 760 mm Druck etwa 25,5 cm³ Argon und 11,5 cm³ Stickstoff aufgenommen.

Gewöhnlich haben die Physiologen aus 1 Liter Blut 18 bis 20 cm³ Stickstoff (in Wirklichkeit Stickstoff nebst Argon) erbalten; ähnlich haben die Verff. hier 20,4 cm³ gefunden und zwar nach der genaueren Analyse 0,419 cm³ Argon und 20,0 cm³ reinen Stickstoff. Wenu der im Vacuum aus dem Blute gewonnene Stickstoff die Folge einer Lösung des Gases im Blute bei der Berührung desselben mit der Luft wäre, so würde man, nach der oben ermittelten Löslichkeit dieses Gases, im Liter 11,5 × 78,1/100 oder 9 cm³ finden müssen, aber man trifft etwa die doppelte Menge an, und man hat daher angenommen, dass der Stickstoff eine lose chemische Verbindung mit Blutbestandtheilen eingehe, aus welcher er durch das Vacuum befreit werde. Betrachtet man uun das Argon, so kommt dasselbe in der Luft in der Meuge von 0,940 Proc. vor; würde dasselbe im Blute einfach gelöst werden, so müsste dieses im Liter 25,5 × 0,940/100 oder 0,240 cm³ enthalten; factisch wurden aber 0,419 cm³ gefunden. Eine lose Verbindung des Argons mit dem Blute kaun man aber nach den bekannten Eigenschaften dieses Gases nicbt annehmen. Man ist hiernach berechtigt, auch für den Stickstoff die Hypothese einer lockeren Verbindung zu bezweifeln, und muss vielmehr annehmen, dass die grösseren Mengen Stickstoff und Argou, die man im Blute findet, durch eine absorbireude Wirkung der Membranen, welche das Blut in den Capillaren von der Luft in den Lungenbläschen trennen, in das Blut gelangt sind.

H. Tittmann: Beobachtungen über Bildung und Regeneration des Periderms, der Epidermis, des Wachsüberzuges und der Cuticula einiger Gewächse. (Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik. 1896, Bd. XXX, S. 116.)

Die physiologische Aufgabe des Korkgewebes oder Periderms, und der Epidermis, die man beide passend unter dem Namen „Hautgewebe“ zusammenfassen kann, besteht darin, den inneren Geweben einestheils einen genügenden Abschluss gegenüber der Aussenwelt zu verleihen, andererseits aber auch den Verkehr mit dieser in zweckentsprechender Weise zu ermöglichen. Verf. hat nun den Einfluss einiger äusserer Factoren auf die Bildung und Regeneration des Periderms, sowie die Bedingungen einer Regeneration der Epidermis, der auf letzterer häufig auftreteuden Wachsüberzüge und endlich der Cuticula experimentell untersucht. Um den Einfluss des Druckes auf die Bildung des Periderms festzustellen, bediente er sich der von Pfeffer angegebenen Methode des Eingypsens der Objecte (junger Zweige dikotyler Holzgewächse). Die Ergebnisse der Untersuchungen waren in der Hauptsache folgende.

Wird das Dickenwachsthum junger Zweige vollständig gebemmt, so fiudet trotzdem die Bildung des Periderms statt. Die so entstandenen Korkzellen weichen an Zahl und Form nur wenig von den unter normalen Verhältnissen gebildeten ab. Die Bildung des Periderms steht also nicht in nothwendigem, ursäcblichem Zusammenhange mit dem Dickenwachsthum.

Auch die Regeneration des Periderms an zwei- und mehrjährigen Zweigen wird durch die Hemmung des Dickenwachsthums nicht aufgebalten. Wird im Freien das Periderm abgeschält, so wird es aus dem Rindeuparenchym regenerirt. Im allgemeineu erreicht die Zahl der regenerirten Korkzellen nicht die der normal gebildeten. Eine Ausnahme macht jedoch der junge Zweig des Hollunders; hier hat die Entfernung des Periderms eine Beschleunigung der Korkbildung zur Folge. Im feuchten Raume geschieht die Wiederbildung des Periderms in auderer Weise. Die blossgelegten Rindenparenchymzellen wachsen zu langeu Schläuchen aus und bilden so über der Wundfläche einen Callus, aus dem dann die Regeneration des Periderms erfolgt.

Eine solche callöse Wucherung entsteht aber nur, wenn beim Abschälen des Periderms das Rindenparenchym verletzt wurde.

Eine Regeneration der Epidermis konnte bei den vom Verf. untersuchten Pflanzen nicht beobachtet werden. Im Freien trockneten die zum theil von der Epidermis entblössten Blätter ein oder bildeten Kork. Eben dieses Wundgewebe entstand im feuchten Raume an allen Blätteru, jedoch unter Vermittelung einer callösen Wucherung.

Pflanzen, die Wachs ausscheiden, haben nicht eo ipso die Fähigkeit, dasselbe, wenn es weggewischt worden ist, zu regeneriren. Eine Regeneration des Wachses wurde nachgewiesen an Riciuus communis, Rubus biflorus uud Macleya cordata. An den letzten beiden Pflanzen kann sie sogar mehrere male hinter einander eintreten. Sie erfolgt am schnellsten und vollständigsten, wenn die Pflauzen noch im lebbaften Wachsthume stehen uud erlischt allmälig gegen das Ende der Vegetationsperiode hin. Mauche Pflauzen können die verloren gegangeue Wachsschicht nicht wieder erzeugen, z. B. einige Sedum- und Echeveria-Arten. Das Licbt spielt bei der Regeneration des Wachses keine Rolle. Feuchte Luft vermag die Wachsausscheidung nicbt vollständig zu hemmen, wohl aber bedeutend herabzumiudern. Bei Myriophyllum wird selbst unter Wasser Wachs ausgeschieden, aber dieses geht allmälig wieder zu grunde.

Agave americana, Aloë ligulata uud Aloë sulcata besitzen die Fähigkeit, die Cuticula, wenn sie abgeschabt wurde, unter normalen Verhältnissen zu regeneriren. Die Regeneration vollzieht sich auch im feuchten Raume, fällt aber dort etwas geringer aus. Bemerkenswertb ist, dass an Querwänden der Alge Cladophora glomerata, wenn sie zu Aussenwänden werden, eine Cuticula entsteht.

Typische Wasserpflanzen kann man nicht allmälig zu Landpflanzen beranziehen, da sie nicht ihre Cuticula wesentlich zu verstärken vermögen. Auch Wasserblätter der gelben Wasserrose, Nuphar luteum, können aus diesem Grunde nicht zu Schwimmblättern werden. Von Landpflanzen könneu sich Mentha aquatica, Polygonum hydropiper und Lysimacbia Nummularia mit Leichtigkeit einer submersen Lebensweise anpassen; die Cuticula ist dann nur als ein sehr zartes, kaum nachweisbares Häutcben ausgebildet. Diese geringe Ausbildung der Cuticula ist einzig und allein Folge der vollständig gehemmten Transspiration.

Das von Frank als Cuticula bezeichuete Häutchen, welches die Intercellularräume vieler Wasser- und Landpflanzen auskleidet, reagirt auf eine gesteigerte Transspiration, indem es sich tbeilweise von der Zellmembran abbebt, oder mehr oder weniger zahlreiche Bläschen bildet, oder auch sich bedeutend verdickt. Etwas bestimmtes über die chemische Beschaffenheit des Häutchens lässt sich jedoch uicht aussagen. Nur so viel ist gewiss, dass es als echte Cuticula nicht gelten kann.

F. M.

Literarisches.

J. G. Vogt: Das Wesen der Elektricität und des Magnetismus auf Grund eines einheitlichen Substanzbegriffs. 134 S. (Leipzig 1897.)

Der Verf. glaubt alle Erscheinungen der Elektricität durch eine Fundamentalhypothese: durch einen „neuen Substanzbegriff“ erklären zu können. Nach demselben ist der ganze Raum durch einen Stoff continuirlicb erfüllt, in welchem sich einzelne Verdichtungscentren befinden, welche das Bestreben haben, sich noch weiter zu verdichten. Jedoch ist der fortschreitenden Verdichtung dadurch eine gewisse Grenze gesetzt, dass die Dichtigkeit anderer benachbarter Centren nicht unter einen gewissen Werth sinken kann. Im „Aether“ befinden sich nur wenige, weit von einander entfernte Centren. Die gewöhnliche Materie besteht aus Gruppen beuachbarter Centren. Mit dieser Vorstellung sucbt der Verf. auch die Erscheinungen der Elektricität zu erklären. Ein Körper ist z. B. positiv elektrisch, wenu er von Centren geringerer Verdichtung umgeben ist, im umgekehrten Falle ist er negativ elektrisch. Wir können deu Gedankengang au dieser Stelle uicbt weiter verfolgen und wollen nur anführeu, dass der Verfasser hofft, durch seine „naturphilosophische“ oder, wie er es nennt, „realistische“ Theorie die bisherigen Irrlehren der Physiker zu verdrängen; dass derselbe sich ferner in vollem Recht glaubt, wenn er auf die Physiker „schimpft“ (S. 127), welcbe taub sind gegen die Offenbarungen des neuen Substanzbegriffs. A. Oberbeck.

Georg Cohn: Tabellarische Uebersicht der Pyrazolderivate. (Braunschweig 1897, Friedr. Vieweg & Sohn.)

Auf 443 Seiten sind die gesammten Pyrazolverbinduugen mit ihren physikalischen Eigeuschaften, Darstellungsweisen, Reactionen und den Literaturangaben zusammengestellt. Wer sich mit dieser Gruppe, die durch die Zugehörigkeit des Antipyrins auch eine grosse technische Bedeutuug besitzt, zu beschäftigen hat, wird das Werk mit Freude begrüssen. Der Fleiss, mit dem die umfangreiche und in Zeitschriften, Patenten und Dissertationeu verstreute Literatur zusammeugetrageu ist, verdient die grösste Anerkennung. Dabei ist die Anordnung so, dass man sich äusserst leicht orientiren und die jeweilen gesuchte Verbindung schnell auffinden kann. H. G.

Johannes Müller.

Der Begründer der neuen Biologie.

Von Prof. Dr. **Moritz Nussbaum** in Bonn.

(Vortrag, gehalten zum Besten eines Denkmals für Johannes Müller am 3. Januar 1897 in der städtischen Festhalle zu Coblenz.)

Sie sind hierher gekommen, um Ihr Iuteresse an einem der grössten Söhne Ihrer Stadt zu bezeugen. — Ich bin kein Redner. — Weun aber lang gehegte und mit den Jahren gesteigerte Bewunderung für Johannes Müller mir den Muth giebt, sein Leben zum Gegenstande eines öffentlichen Vortrages zu machen, so hoffe ich auch bei Ihnen, die Sie ihn lieben und verehren, jenen Eindruck zu erzielen, der nicht mit dem gesprochenen, tönenden Wort wie Windeshauch verweht, sondern, von Herzen zu Herzen überspringend, den Gefeierten Ihnen nur werther und gewaltiger erscheinen lässt.

Die directen Schüler Müllers haben längst mit ihrem Ruhme die Welt erfüllt. Viele von ihuen sind schon ins Grab gesunken. Der Name des Meisters aber lebt. Alle Gebildeten nennen ihn mit Ehrfurcht. Er wird wie ein leuchtender Pol in der Geschichte der Naturwissenschaften des neunzehnten Jahrhunderts die Zeiten überdauern. Ich habe selbst nicht mehr zu deu Füssen des grossen Mannes gesessen; aber ein freundliches Geschick hat mich an der Hand der besten unter seinen Schüleru herangebildet und mir ein Amt an der Stätte seines Wirkens gegeben, von wo seine unvergängliche Grösse ihren Ausgang nahm. Ich darf somit von Ihrem Landsmann redeu als von einem Maune, dem ich vieles verdanke, der auch mir, wie Ihnen, recht nahe steht.

Johannes Müller war am 14. Juli 1801 zu Coblenz geboren. Schon auf der Schule zeigte er jene Zähigkeit in der Durchführung der gestellteu Aufgaben, dass er die Aufmerksamkeit seiner Lehrer im höchsten Grade erweckte. Es ist erfreulich, an dem Beispiele dieses grossen Mannes zu sehen, dass auch ein Musterschüler es gelegentlich zu etwas bringen kann, und wir nicht immer die Bürgschaft für eine ruhmbedeckte Lebensführung in uns haben, wenn die Jugendlehrer an

uns verzweifeln. Doch kommen ja auch hier zum Glück der Menschheit Ausnahmen vor.

Johannes Müller war der Sohn einfacher Bürgerleute. Sein Vater gedachte einen tüchtigen Handwerker aus ihm zu machen; der Mutter Glück war die Ausmalung der Zukunft ihres geliebten Sohnes im geistlichen Stande. Doch gelang es erst der eindringlichen Zusprache des damaligen Schulrathes Johannes Schulze in Coblenz, auch den Vater für eine gelehrte Laufbahn des Sohnes zu gewinnen. Derselbe Lehrer und Gönner griff auch später wieder fördernd ein, als es galt, den schon berühmten Schüler an das Ziel seiner Bahn zu geleiten. Einen so nachhaltigen Eindruck hatte der junge Johannes auf seinen ersten Lehrer gemacht.

Siebzehn Jahre alt wurde er vom Coblenzer Gymnasium entlassen und genügte ein Jahr lang seiner Militärpflicht. Als er dann die Bonner Universität bezog, schwankte er wieder, ob er sich dem Studium der Theologie oder der Medicin ergeben solle, bis er nach einigen Tagen einsamer Betrachtung sich für die Medicin entschied. Nur bei oberflächlicher, auf das rein Aeusserliche gerichteter Vergleichung kann dem Fernstehenden ein solches Schwanken unverständlich erscheinen. Für ein einfaches Kindergemüth haben die beiden Berufsarten gar viele Berührungspunkte; freilich bringt der eine vorzugsweise der Seele, der andere dem Körper Heilung: Aber beide wollen doch mit wahrer Würde, Hingebung und Aufopferung verwaltet sein. Die Schüler Müllers sagten von seinen Vorträgen, sie seien stets von einer priesterartigen Weihe getragen gewesen.

Nach kaum zweijährigem Studium errang er mit seiner Erstlingsarbeit einen Preis. Trotzdem war er kein Stubenhocker; man rühmt ihn als flotten Burschen, liebenswürdigen Gesellschafter und schätzt seinen Tact und seine Gewandtheit. Unter seinen Lehrern in Bonn ragen Nasse und Philipp von Walther hervor. Schon in den ersten Studienjahren wurde ihm der Vater entrissen. Glücklicher war die Mutter, der es vergönnt war, den geliebten Sohn auf dem Gipfel seines Ruhmes zu sehen. Man begreift, dass sich die äussere Lage Müllers durch den Verlust des Vaters nicht günstiger gestaltete. Mit den Sorgen des Tages hat er noch lange zu kämpfen gehabt. Doch focht ihn dies nicht an und hinderte nicht, dem Inhalt seiner Studien die idealste Richtung zu geben. An dem damaligen Curator der Bonner Universität, von Rehfues, fand er den wohlwollendsten Förderer seiner Bestrebungen. Da Johannes Schulze inzwischen in das Ministerium des Kultus nach Berlin berufen worden war, so wurde es ihm möglich, von jener Stelle aus seinen früheren Schüler Müller auf das eifrigste zu fördern. Die Berichte des Bonner Curators an den Minister von Altenstein wurden von Schulze beantwortet. Es muthet geradezu wie ein Märchen aus der Kinderzeit an, wenn dieser alte Lehrer als Schutzgeist immer an der rechten Stelle und zur rechten Zeit hervortritt und seinem einstigen Schüler die Pfade ebnet.

Die Zeit der Doctorpromotion war für Müller heraugerückt.

In seiner geistigen Entwickelung war Müller noch nicht aus dem Ideenkreise seiner Zeit herausgetreten. Seine Dissertation ist im Banne Schelling scher Vorstellungen abgefasst. Der junge Gelehrte steckt noch in den Anschauungen der Naturphilosophie, die die Welt aus philosophischen Betrachtungen begreiflich finden will. Erst das Jahr 1823 brachte den Umschwung.

Der Minister von Altenstein hatte Müller die Mittel gewährt, sich durch Fortsetzung seiner Studien in Berlin auf das akademische Lehramt vorzubereiten. In Berlin traf er den Mann, durch dessen persönlichen Verkehr der Keim zu jenen Bestrebungen gepflanzt wurde, die Müller zum Reformator der naturwissenschaftlichen Methode machten. Von Rudolphi sagt Johannes Müller: „Rudolphi war ein Gegner der eine Zeit lang herrschend gewesenen Art der Naturphilosophie. Bei jeder Gelegenheit äusserte sich Rudolphi auf das kräftigste gegen eine mit missverstandener Philosophie verbundene Art der Naturstudien, welche sich lange ziemlich anspruchsvoll durch Mangel an einer exacten Methode und durch gewaltsame Tendenz aussprach."

Ein Anderer kehrte Müller von Berlin nach Bonn zurück. Am 19. October 1824 habilitirte er sich in der medicinischen Facultät. Gleich in seiner Antrittsrede legte er das wissenschaftliche Programm seines Lebens nieder: „Die Erfahrung wird zum Zeugungsferment des Geistes. Nicht das abstracte Denken über die Natur ist das Gebiet des Physiologen. Der Physiologe erfährt die Natur, damit er sie denke." Uebersetzen Sie die Worte Müllers in die Sprache des täglichen Lebens, so ging sein Bekenntniss dahin, ich will die Natur genau kennen lernen, sie befragen, ihr aber nicht Gesetze andichten, die sie nicht befolgt; ich bin ihr Schüler, nicht ihr Meister; nur die Erfahrung kann uns über die Erscheinungen in der Natur aufklären. Das klingt heut zu Tage ganz einfach, wie jeder grosse Fortschritt durch einfache, durchsichtige Ueberlegung eingeleitet wird. Es giebt aber immer nur Einzelne, die sich zu der Grösse erheben, die einfache Ueberlegung anzustellen. Die Naturphilosophie wäre im stande gewesen, wo es ihr passte, das Wasser den Berg hinaufliessen zu lassen; der exacte Naturforscher lernt aus der Erfahrung, dass das nicht möglich ist. Die Naturphilosophie gleicht dem Urtheil vom grünen Tisch aus; Müllers Naturbetrachtung der aus der Erfahrung erworbenen Weisheit. Für die biologische Wissenschaft ist somit Johannes Müller der Bacon von Verulam des neunzehnten Jahrhunderts. Bedenkt man, dass Bacons grundlegende Schrift schon zu Beginn des siebzehnten Jahrhunderts erschien, so muss man staunen, dass das neunzehnte auf dem Gebiete der Erforschung von Lebensvorgängen eines neuen Reformators bedurfte. Das in der ersten Zeit seines Bonner Privatdocententhums abgelegte Bekenntniss Johannes Müllers bezeichnet mir den Gipfel seiner in den Wissenschaften erreichten Laufbahn. Gewiss wird späterhin sein Name glänzender, sein Einfluss grösser, seine Bedeutung mehr anerkannt, seine Leistungen umfassender und abgeklärter. Aber auch hier trifft wieder ein, was oft gefunden wurde: Die grossen Ideen bedeutender Männer sind Leistungen der ersten Mannesjahre; was später folgt, ist nur die Durchführung des fertigen Planes. Das innerliche Leben der grossen Denker schreitet bis zu diesem Punkte aufwärts, um sich dann wie ein Plateau auf hohem Bergesrücken auszubreiten; ein weiterer Aufstieg unterbleibt.

In Bonn oblag Müller nicht allein weiterhin seinen Studien; er las mit staunenerregendem Erfolg und übte nebenbei die ärztliche Praxis aus. Denn noch waren seine Einnahmen nicht von der Ordnung, dass sie ihm ein sorgenfreies Dasein hätten verschaffen können. Diesem beständigen Kampf ist es zuzuschreiben, dass selbst die eiserne Natur Müllers unter dem Uebermaass von Anstrengungen zusammenbrach, und der inzwischen schon Professor gewordene Gelehrte auf längere Zeit jeder Arbeit entsagen musste. Eine Erholungsreise mit seiner jungen Gattin stellte ihn jedoch wieder her und führte ihn im schnellen Fluge zur Vollendung von Arbeiten, die in der gelehrten Welt, weit über Deutschlands Grenzen hinaus, in die erste Stelle rückten.

Inzwischen war Müller in Bonn ordentlicher Professor geworden. Da trat im Jahre 1832 der Wendepunkt in seinem Leben ein, der die vollständige Ausreifung dessen, was Johannes Müller zu leisten im stande war, erst ermöglichte. In Berlin war durch den Tod Rudolphis die Professur für Anatomie und Physiologie frei geworden. Die Facultät war geneigt, einen älteren Vertreter dieser Disciplinen zu gewinnen.

Der Minister leitete mit den Vorgeschlagenen die Verhandlungen ein. Doch etwas Ungewöhnliches sollte sich noch ereignen. Die philosophische Facultät, der in dieser Angelegenheit kein Vorschlagsrecht zukam, empfahl Müller für die erledigte Stelle. Man kann das Vorgehen dieses Kreises von einsichtigen Männern nicht genug rühmen. Das Ansehen und Uebergewicht, das sich die Philosophie durch die Leistungen Kants errungen hatte, hinderte die Berliner philosophische Facultät nicht, gerade den Mann als Mitglied des Lehrkörpers der ersten Universität des Landes vorzuschlagen, der die Naturwissenschaft vom Banne philosophischer Speculation befreien konnte und den von ihm vertretenen Disciplinen den Vorrang sogar von ihr verschaffte. Diese That hat wahrlich reiche Früchte getragen; beginnt doch auch die Philosophie mit naturwissenschaftlichen Methoden zu arbeiten.

Immerhin bewegte sich der Schritt der philosophischen Facultät ausserhalb des Rahmens preussischer Gepflogenheiten. Er wurde von Seiten Müllers aber noch übertroffen, indem er sich in einem Schreiben an den Minister als der würdigste für die erledigte Professur offen und freimüthig meldete. Derartige Bewerbungen sind in Frankreich und England die Regel; Engländer verschmähen sogar nicht, sich auf Empfehlungen ausländischer Fachgenossen dahei zu berufen, eine Art, durch die die unparteiische Würdigung wissenschaftlicher Verdienste nur gewinnen kann. Aber in Preussen war das nie gewesen. Man könnte, ohne mit dem weiteren Gang der Ereignisse vertraut zu sein, für unseren Helden zu fürchteu anfangen. Die Angelegenheit nahm jedoch den glücklichsten Verlauf. Tiedemann, der Candidat der mediciuischen Facultät, lehnte ab. Der Minister nahm Müllers Eingabe wohlwollend auf. Müller wurde nach Berlin berufen und war mit kaum zweiunddreissig Jahren an eine Stelle gesetzt, auf deren Inhaber die ganze gelehrte Welt mit den höchsten Erwartungen blickt, an die gewöhnlich nur die ausgezeichnetsten Männer in weit höherem Lebensalter gelangen. Er übertraf alle Erwartungen und hatte bald unter seinen Genossen aller Länder die Führung übernommen, die, dank seiuem Wissen, nach ihm auch durch seine Schüler für Deutschland erhalten blieb.

Der rechte Mann war auf den rechten Platz gestellt worden. Dem Kundigen bleibt es nicht verborgen, dass Müllers Schutzgeist, der alte Cohlenzer Lehrer, hier an entscheidender Stelle zum dritten male eingetreten war. Es war derselbe Mann, der dem Knaben das Studium ermöglichte, dem jungen Gelehrten Anerkennung, dem berühmten Lehrer und Forscher den richtigen Wirkungskreis verschaffte. Verdienst und Glück batten sich zur Gestaltung des Geschickes eines grosseu Mannes erfolgreich verkettet. Heute, wo nicht mehr persönliche Neigung, sondern bloss das Gewicht der Thatsachen in die Wagschale fällt, sind wir dem Jugendlehrer Müllers zum höchsten Dauke verpflichtet, weil er mit scharfem Blick die grosse Zukunft des Knaben erkannte und durch seinen stetig wachsenden Einfluss das Leben Müllers an den Wendepunkten in die richtigen Bahnen lenkte.

In Berlin folgte eine glanzvolle Zeit, wie sie kaum jemals einem Gelehrten beschieden ist. Du Bois-Reymond verzeichnet mehr als zweihundert Nummern von selbständigen Werken uud Ahhandlungen Müllers aus den Jahren 1833 bis 1858. Die Gesammtzahl seiner Veröffentlichungen beträgt nach derselben Quelle 267 Nummern mit mehreren Hunderten selbst gezeichneter Tafeln. Ihm lag der Unterricht in der menschlichen und vergleichenden Anatomie, der Entwickelungsgeschichte, der Physiologie und auch der pathologischen Anatomie ob: ein Stoffgebiet, das nach ihm Keiner in dem ganzen Umfange zu beherrschen vermochte; wofür heutzutage statt einer, fünf Professuren hesetzt werden. Wenn man bedenkt, dass Prüfungen ihn täglich noch dazu in Anspruch nahmen, so stannt man über die Fruchtbarkeit seiner wissenschaftlichen Arbeit, die kaum von einem Andereu übertroffen werden möchte. In den 37 Jahren seiuer schriftstellerischen Thätigkeit hat er Jahr für Jahr durchschnittlich mehr als 25 Druckbogen verfasst und 10 Tafeln gezeichnet. Aber den Forscher übertraf noch der grosse Lehrer. Seine hervorragendste Bedeutuug darf man freilich nicht auf dem Gehiete des niederen Unterrichtes suchen. Hierin wurde er durch vorzügliche, an wissenschaftlichem Erfolg ihn freilich nicht erreichende Kräfte unterstützt und ergänzt.

Bezeichnend für sein Verhältniss zu der grossen Zahl seiner Zuhörer, die durch das Studium der Medicin ihm näher traten, ist mir immer eine Erzählung gewesen, die ich einem meiner früheren Lehrer verdanke.

Eine auch in anderen Facultäten nachgeahmte Form des medicinischen Unterrichtes ist die Anleitung der Studirenden in der praktischen Verwerthung der in den Vorlesungen erworbenen Kenntnisse. So gehört es zu den Aufgahen des Anatomen, die jungen Mediciner in der Zergliederungskunst zu unterweisen, wie der Chemiker im Laboratorium zu arbeiten hat, der Jurist und der Theologe, wie der Philologe in den Seminarien praktischen Uehungen obliegt. Eines Tages nun geht Johannes Müller durch die Präparirsäle, ertheilt hier und dort Rath und wird auf seinem Gange von einem besonders eifrigen Adepten nach der Lage eines feineren Nerven gefragt. Müller greift mit einer Pincette an die Stelle des Präparats, wo der Nerv liegt, sagt: hier! und geht weiter. Damit war dem jungen Manne freilich wenig geholfeu; einem Eingeweihten hätte die kurze Andeutung genügt. Zum Glück kommt der Prosector Schlemm kurze Zeit nachher an den Arheitstisch des rathlosen Studenten, der ihm dieselhe Frage vorlegt und die Genugthuung hat, unter Schlemms geschickten Händen, freilich an keiuer anderen als der schon von Müller hezeichneten Stelle, den gewünschten Nerven in aller Klarheit vor Augen zu sehen.

Da die Eitelkeit der Kleinen nie von der Erde verschwinden wird, so begreift es sich leicht, dass gerade über Männer von dem wissenschaftlicben Rauge eines Müller auch Klagen verlanten. Jeder wünscht sich für seiuen Horizont den besten Lehrer. Das kleiuste Ich ist dem Träger so hedeutend, dass für die Bedürfnisse der Uebrigen keine Ueherlegung Platz greifen kann. Wenn sich Schlemm zu einem mittelmässig begabten jungen Manne eine halbe Stunde hinsetzte, um einen feinen Nerven herauszupräpariren, so war das ganz in Ordnung (der Mediciner soll den Bau des menschlichen Körpers genau kennen lernen); wenn aber Johannes Müller dies gethan hätte oder hätte thun sollen, so wäre das eine Zeitverschwenduug gewesen, die Niemand hätte rechtfertigen können. Ein Mann auf der geistigen Höhe eines Johannes Müller gleicht dem sieggewohnten Feldherrn, von dem kein Einsichtiger erwarten wird, dass er Rekruten im langsamen Schritt ühe. Es wird freilich des Feldherru Sorge sein, dass auch das Geringste hei der Truppe richtig geleistet werde.

Ein Mann, der wie Johannes Müller die Geistesrichtung der Fachgenossen seiner Zeit in neue fruchtbare Bahnen lenkt, gleicht dem Religionsstifter, der auch wesentlich nur durch seine Jünger auf die Menge einwirkt. Neben einem Manne, wie Johannes Müller, finden sicb stets noch Lehrer, denen die eingehendere Sorge für die praktische Ausbildung des Gros der Studirenden ruhig anvertraut werden kann.

Ich meine nicht, dass die Universitäten der Lehrer im eigentlichen Sinne des Wortes entbehren könnten. Sie müssen auch solche Männer an sich ziehen, die, durch hervorragendes Lehrtalent ausgezeichnet, der ganzen studirenden Jugend menschlich näher treten. Aber Johannes Müller war ein vorzüglicher Lehrer. Seine Vorlesungen übten eine dämonische Gewalt auf

den Hörer aus. Nach dem Zeugnisse seiner Schüler durchwehte seine Rede eine Klarheit und Treffsicherheit des Wortes, dass sie ohne weiteres hätte gedruckt werden können. Unterstützt wurde die Meisterschaft in der Beherrschung der Sprache durch eine nicht leicht zu übertreffende Gewandtheit im Tafelzeichnen. Dabei war das Vorgetragene um so eindringlicher und überzeugender, als die Schilderung auf eigener Erfahrung beruhte und der Ideengang des Redners eigenartig und neu war. Hören Sie doch nur einen selbständigen Kanzelredner und einen vom Geiste Anderer zehrenden Prediger. Wer möchte Ihnen wohl Herz und Gemüth am tiefsten bewegen? In diesen Dingen sagt das technische Können furchtbar wenig, sobald es sich um eine einigermaassen verständige Zuhörerschaft handelt. Auch eine Vorlesung will erlebt und nicht declamirt sein.

Ueberdies mag man sich glücklich schätzen, wenn in jedem Jahrhundert auf den einzelnen Wissensgebieten ein Genius wie Müller, ein solch' souveräner Beherrscher der Form und der Gedanken auftaucht. Da kann die Wahl nicht schwer sein, wem die erste Stelle gehührt. Für das Mittelgut bleibt noch Zeit und Raum genug; es giebt viel zu wenig Männer ersten Ranges und immer mehr Professuren als Professoren von der Bedeutung eines Johannes Müller.

Den grössten Erfolg errang dieser seltene Mann durch die Macht seiner Persönlichkeit, mit der er jedes junge Talent in seine Kreise zog. So wurde er zum Haupte einer Schule, die in der Summe ihrer Erfolge den Lehrer noch übertraf. Wenn Sie bedenken, welch grossen Fortschritt Schwann, sein Schüler und Gehülfe, zugleich ein Sohn unserer Rheinlande, durch die Entdeckung der Zelle angebahnt hat, was der eine und einzige Helmholtz der ganzen Menschheit geworden ist, so mögen Sie sich vorstellen können, was Johannes Müller als Lehrer geleistet hat. Alle seine Schüler haben in der ehrendsten Weise Zeugniss abgelegt für ihn, den grossen Führer, und gern bekannt, dass sie das beste an ihren Leistungen ihm und seiner Anregung verdanken.

Treffend äusserte sich mir gegenüber einst ein französischer Gelehrter, als wir im freundlichen Gespräch die Leistungen der Kulturvölker auf den verschiedenen Gebieten der Lehre von den lebenden Organismen erörterten: dass unsere deutschen Erfolge wesentlich durch die Tradition, durch das Bestehen einer Schule bedingt seien. Vergleicht man die Art, wie ein Cuvier, jener hervorragende französische Gelehrte, gearbeitet hat mit dem Lebenswerk von Johannes Müller, da fällt in der That der Vergleich zu Gunsten Müllers aus. Auch um Cuvier schaarte sich eine Zahl tüchtiger Mitarbeiter; sie waren ihm aber nur Sklaven und bezahlte Diener für die Werke, die seinen Namen trugen. Johannes Müller war von der Vornehmheit der Gesinnung, dem weitschauenden Blick, dass er in seiner Begeisterung für die Wissenschaft eine auserlesene Schaar von jungen Männern um sich sammelte, jeden auf das für ihn geeignete Gebiet hinleitete, ihm völlige Freiheit der Entwickelung gewährte und die besten unter ihnen als seine Freunde zu selbständigen Forschern heranbildete. Mit wenigen Ausnahmen sind die bedeutendsten Anatomen, Physiologen, vergleichenden Anatomen und pathologischen Anatomen Deutschlands zu und nach Johannes Müllers Lehrzeiten aus seiner Schule hervorgegangen.

Von dem Wirken eines solchen Bahnbrechers, wie Johannes Müller, kann sich der Laie nur schwer eine Vorstellung machen. Es ist nicht zu viel gesagt, dass, wenn sein Lebenswerk der Wissenschaft vorenthalten geblieben wäre, ein ganzes grosses Gebiet menschlichen Wissens brach liegen würde, das heute von tausend fleissigen Händen angebaut und in seinem Geiste nutzbringend gefördert wird. Amerika musste erst von einem Columbus entdeckt werden, ehe die Schätze der Neuen Welt durch andere Schiffsführer, die seinen Wegen folgten, gehoben wurden. Die ärztliche Kunst ist vorzugsweise durch Johannes Müllers Verdienst auf eine naturwissenschaftliche Basis gestellt worden. Wenn wir heute den verderbenbringenden Krankheiten nicht mehr ohnmächtig gegenüberstehen, so ist das wesentlich durch die Anwendung der Müllerschen Forschungsmethode geschehen. Wir suchen den Sitz und die Ursachen der Krankheiten auf und kämpfen gegen einen offenen, uns wohl bekannten Feind, anstatt wie früher gegen Krankheitserscheinungen, deren Entstehung unbekannt war.

Das bedeutendste Gesetz der Sinnesphysiologie trägt den Namen Johnnes Müllers. Mit unseren Sinnen erfassen und empfinden wir die Dinge um uns in einer uns eigenthümlichen Weise. Für die Empfindungen selbst sind wir gewohnt, von aussen her die Anregung zu erhalten. Wir führen aber infolge eines unbekannten Zusammenhanges auch diejenigen Empfindungen auf äussere Ursachen zurück, welche nicht auf dem gewohnten Wege zu unserem Bewusstsein gelangen. Der gesunde Mensch ist mit fünf Sinnen begabt. Jeder Sinn setzt sich anatomisch aus zwei durch Nervenfasern mit einander verbundenen Stationen zusammen: aus dem Sinnesorgan und bestimmten, zugehörigen Theilen des Gehirns.

Man kann sich ein ungefähr zutreffendes Bild dieser Einrichtung verschaffen, wenn man jeden Sinnesapparat als Ganzes mit je einer telegraphischen Aufgabe- und Empfangsstation vergleicht und sich dabei vorstellt, auf dem einen Telegraphensystem könnten Mittheilungen nur in deutscher, dem andern nur in französischer, dem dritten nur in englischer, dem vierten in russischer, dem fünften in italienischer Sprache gemacht werden, wie Sie mit dem Auge nur sehen, mit dem Ohre nur hören können. In unserem Vergleich würde alsdann die telegraphische Aufgabestation jedesmal dem Sinnesorgan: dem Auge, dem Ohre, der Nase, der Zunge, der Haut entsprechen; die Empfangsstation den betreffenden Theilen des Gehirns, die anatomisch und physiologisch genau begrenzt sind. Die Nerven, welche das Sinnesorgan mit den zugehörigen Hirntheilen verbinden, würden den Telegraphendrähten verglichen werden können.

Das Gesetz Johannes Müllers besagt nun, dass jeder Sinn ausschliesslich in der ihm eigenen Weise auf Reize antwortet, gleichgültig, an welcher Stelle des ganzen Systems die Empfindung ausgelöst wird. Wir können somit mit dem Sinnesapparat des Gesichts nur sehen: mag das Auge vom Licht getroffen werden oder mögen die Fasern des Sehnerven oder die zugehörigen Hirnzellen durch Druck oder chemische Reize angeregt werden, ohne dass das Auge selbst vorher gereizt worden wäre. Der Traum gaukelt uns im Dunkeln leibhaftige Bilder vor, erschreckt uns durch laute Geräusche in der tiefsten Stille der Nacht, zu einer Zeit also, wo Auge und Ohr der Ruhe des erquickenden Schlafes sich hingehen und von aussen kein Reiz in sie dringen kann; Traum und Wahnbilder entstehen eben im Gehirn. Sie werden aber von dem Träumenden oder dem Hallucinanten ebenso überzeugt auf äussere Ursachen bezogen, als wenn sie der Wirklichkeit angehörten, durch die Pforten des Auges oder Ohres sich eingestellt und auf dem gewohnten Wege die Empfindungen im Gehirn erzeugt hätten. Der Erblindete kann mit seinem geistigen Auge, d. h. durch Erregung der Sehzone des Gehirns, noch sehen; der Amputirte fühlt in der fehlenden Gliedmaasse wüthenden Schmerz, wenn in der Narbe der früher das Gefühl leitende, nun aber durchschnittene Nerv gequetscht wird. Erst das Fehlen der betreffenden Hirnpartie, das beim Menschen nach Schlagflüssen, durch bösartige Neubildungen sich einstellen kann, löscht jede Empfindung in einem Sinnesgebiet aus. Somit empfindet jede zu einem der fünf Sinne gehörige Hirnpartie in einer durchaus speci-

fischen Weise, unbekümmert um die Art des Reizes, der sie trifft.

Wir begreifen, weshalb wir mit dem Gesichtssinn nur sehen können; da jedes Sinnesgebiet in einer nur ihm eigentümlichen Weise dem Bewusstsein Zeichen giebt, nur eine einzige, ihm ausschliesslich geläufige Sprache redet. Dabei fällt, wie Johannes Müller betonte, dem Gehirn die vornehmste Rolle zu, indem es auch ohne Mitwirkung der übrigen Theile des Sinnesgebietes die specifische Energie entfaltet.

Aber auch das Verhalten der Sinnesorgane und der in ihnen vorhandenen Endigungen der Nerven verdient eine eingehende Betrachtung. Untersucht man nämlich die Natur der Reize, welche bei uns Sinnesempfindungen erregen können, so zeigt sich, dass jedes Sinnesorgan nur für eine gewisse Gruppe derselben zugänglich ist, der die Gestalt der Erdorgane jedes Sinnes angepasst ist. Im Auge sind es die Stäbchen und Zapfen der Netzhaut; im Ohr die Hörzellen und in den anderen Sinnesorganen wieder nur ganz specifisch gebaute Endapparate, wie man sie sonst an keiner Stelle des Körpers findet. Das Auge ist nur für Licht empfindlich, weil in der Netzhaut keine andere Bewegung, als die der Lichtwellen, in Nervenreiz umgesetzt werden kann. Für die Schallwellen hat das Auge keinen Aufnahmeapparat.

Wie der Beamte an einer französischen Telegraphenstation dem reisenden Engländer ein bedauerndes „Comprend pas“ mit dem Kopfe schütteln würde, so verhält sich im Auge auch die Schicht der Stäbchen und Zapfen ablehnend gegen alle Reize, die nicht einer bestimmten Wellenbewegung des Aethers entsprechen. Wir können mit dem Auge nicht einmal ohne besondere Hülfs- und Umformungsmittel alle Lichtstrahlen wahrnehmen.

Dasselbe gilt für die übrigen Sinnesgebiete. Ueberall gewähren die Endorgane nur bestimmten Reizen den Einlass; sie wählen aus der Fülle der von den Aussendingen auf uns losstürmenden Bewegungsformen gewisse Gruppen aus, die von der Hirnsubstanz eines jeden Sinnes als Eigenschaften der Körper gedeutet werden. Die Farben bedeuten dem Ohre nichts, weil die als Farbe gedeutete Bewegungsform des Aethers die Endorgane des Gehörsinnes nicht zu erregen vermag. Es gehört somit zu jedem Sinnesgebiet eine, wenn auch nicht ganz scharf abgegrenzte Summe von Eigenschaften der Dinge, die als Reize für dies Gebiet und für kein anderes wirken können.

Somit beruht die „specifische Energie der Sinne“ auf dem jedem Sinnesgebiete eigenartigen Bau und seiner ihm eigenthümlichen Verrichtung. Die Endorgane lassen nur bestimmte, ihrem Bau entsprechende Reize eindringen, die sich für jeden Sinn in eine Gruppe ordnen. Die zu jedem Sinnesorgan gehörige Hirnsubstanz weist jeden eingedrungenen Reiz, auch wenn er auf Nebenwegen sich einschleicht, seinem besonderen Kreise zu. Die Sehzone des Gehirns hat keine andere Empfindung als die des Lichtes, und so deutet sie alle Reize in diesem Sinne, auch die, welche der Schlaf oder im Verlauf von Krankheiten auf anderem als dem natürlichen Wege durch das Sinnesorgan ihr Gebiet erreichen. Die Empfindung wird zur Sinnestäuschung.

Von den vielen anderen Verdiensten Johannes Müllers ein anschauliches Bild zu entwerfen, würde bei der Kürze der Zeit nur schwer gelingen. Der Versuch käme ungefähr gleich der Absicht, in wenigen Worten die Geschichte des neuen Deutschen Reiches zu entrollen. Wie auch hier die Strebungen der Fürsten und die Regungen des Volkes, früh beginnend, erst zu jener gewaltigen Zeit der Reichesgründung zu voller Bedeutung gelangten, so wird man noch lange nach unseren Tagen immer wieder auf Johannes Müller dankbar zurückweisen als einen mittelbaren Förderer weiteren wissenschaftlichen Fortschrittes.

So möchte ich nur noch auf einen Erfolg hinweisen, der geraden Wegs auf die von Johannes Müller gegebene Anregung zurückführt. Die Arbeit des Gelehrten soll dem Leben zu Gute kommen. Das hat sich an Müllers zoologischen Arbeiten erfüllt; sie sind von volkswirthschaftlicher Bedeutung geworden. Was in den zahlreichen zoologischen Stationen aller Länder, was auf den grossen Seefahrten wissenschaftlicher Expeditionen an Kenntniss der Meereswelt zusammengetragen wird, hat seine Wurzel und seinen Ausgang in den Ferienreisen, die Johannes Müller in der letzten Periode seines Lebens in Begleitung jüngerer Genossen zu zoologischen Untersuchungen an die See führten. Ich will nicht reden von der Vertiefung unseres Wissens, von der Umwälzung unserer Anschauungen, die sich diesen Arbeiten anschloss; ich möchte Sie nur hinweisen auf die Steigerung des Volkswohlstandes durch eine wissenschaftlich geleitete Hebung der fast unermesslichen Schätze des Meeres. Vor Johannes Müller hatte sich kaum je ein Gelehrter der wissenschaftlichen Meeresforschung hingegeben. Man hatte seit undenklichen Zeiten die lebende Welt auf der festen Erde und seit Cuvier die in ihrem Schoosse versteinerten Zeugen vergangener Perioden mit den jeweiligen Mitteln der Zeit studirt; das Meer hatte für den Forscher noch den Reiz jungfräulicher Schöne. Dass es bekannt geworden, ist auf Müller zurückzuführen.

Bleibt von der französischen Küste einmal der Sardinenzug fern, so verschmähen die herufenen Gelehrten der Akademie heutzutage es nicht, den Ursachen dieses volkswirthschaftlichen Uebels von dem Range, etwa eines verregneten Weinjahres, nachzuspüren, um seine Wiederkehr wo möglich zu verhüten, seinen schädlichen Einfluss verringern zu lernen. Die Bevölkerung der Meere mit Hummer und Auster, der Lachs- und Heringsfang haben oft genug den Zoologen zu eingehenden Studien angeregt. Kann man doch aus Unkenntniss, trotz des riesigen Ueberflusses im Meere Verwüstungen anrichten, wenn seine Thier- und Pflanzenwelt nicht genau bekannt ist. Hat man doch auch hier oft genug erst säen lernen müssen, wo früher nur rücksichtslos geerntet wurde.

Nur darf man von einem echten Naturforscher nicht verlangen, dass er ganz und ausschliesslich die Erledigung sogenannter praktischer Probleme fördere. Das Getriebe der Natur ist ein so verwickeltes, dass wir im gegebenen Falle nicht zu einer Lösung gelangen können und erst auf scheinbarem Umwege zu ihr geführt werden.

Sie sind im Begriff, Johannes Müller in Ihren Mauern ein Denkmal zu errichten; es werden die Naturforscher aller Länder hierher pilgern und das Haupt des Meisters von Jahr zu Jahr mit neuem Lorbeer schmücken.

Vermischtes.

Zur Beobachtung der letzten totalen Sonnenfinsterniss im August v. J. war eine Reihe russischer Expeditionen ausgesandt, die von der Witterung verhältnissmässig besser begünstigt waren, als die Expeditionen anderer Nationen. Die Pulkowaer Astronomen hatten eine Expedition unter Leitung des Herrn P. Backlund nach Nowaja Zemlja und eine unter Herrn Belopolsky nach Orlewskoje am Amur in Sibirien geschickt. Beide waren von der Witterung leidlich begünstigt, obwohl es während der Finsterniss nicht vollkommen klar gewesen. Auf Nowaja Zemlja wurden die vier Contacte gemessen und Photographien der Corona genommen, welche, trotzdem die Sonne mit leichten Wolken bedeckt war, besonders zwei gelungene Bilder ergeben haben; auf diesen lassen sich die gegen den Sonnenäquator ziemlich symmetrische Vertheilung der Corona und ihr Aussehen in den verschiedenen Positionswinkeln, so wie die Protuberanzen erkennen; im allgemeinen scheinen die hellsten Protuberanzen mit

den Strahlen der Corona sich zusammeu zu gruppiren. Ausführliche Publicationeu dieser Ergebnisse werden von der Petersburger Akademie vorbereitet. Die russische astronomische Gesellschaft hatte gleicbfalls zwei Expeditionen ausgeschickt, eiue nach Tschekurskaja an der Lena in 60° 33,6′ nördl. Br., woselbst bei gutem Wetter die vier Contacte gemessen, von zwei Beobachtern je fiuf Corona-Aufnahmen und vier Photographien des Corona-Spectrums gemacht wurden. Die zweite Expedition giug nach Siikaouspio am Muoioflusse in Lappland, 68° 37′ nördl. Br., woselbst gleichfalls bei günstiger Witterung von drei Beobachtern elf Photographien der Corona erhalten wurdeu, während ein vierter Beobachter eine Zeichnung der beobachteten Corona entwarf. (Astrouomische Nachrichten. 1897, Nr. 3410.)

Die Aenderungen des Brechungsindex des Quarzes beim Glühen zu messen, bot sich Herrn Albert Brun reichliche Gelegenheit, als er für technische Zwecke grosse Mengen des Minerals zu glühen und zu schmelzen hatte. Nach einer der Genfer physik.-naturgesch. Gesellschaft hierüber gemachten Mittheilung fand er, im Gegeusatz zu den Angaben vou G. Rose, dass die geglühten Pulver bis zum Schmelzen keine krystallinischen Umrisse haben; die Körper wurden unter der Einwirkung der Wärme rissig und in dem Moment vor dem Schmelzen ballte sich das Pulver zusammen und wurde porcellanartig undurchsichtig. Die mittleren Brechungsindices änderten sich mit steigender Temperatur [über die Art, wie die Messungen gemacht sind, ist Nichts angegeben, Ref.] wie folgt: Von einer, dem Schmelzpunkt nahe liegeuden Temperatur an nimmt der Brechungsindex continuirlich zu bis zum Moment des Schmelzens. Die Doppelbrechung scheint weniger verändert zu werden und verschwindet nur beim vollständigen Schmelzen gänzlich. Je kleiner der Brechungsindex ist, desto ausgesprochener das Rissigsein der Körner. Die eiugetretenen Aenderungen bleiben auch beim Abkühlen bestehen. Wenn der Index kleiner als 1,53, aber grösser als 1,50 ist, sind die Körner noch glasig, durchsichtig und von normaler Doppelbrechung. In der Nähe des Iudex 1,51 besteht die Doppelbrechung noch im Centrum der Körner, ist aber schwach oder fehlt an der Peripherie. Ist der Index auf 1,49 bis 1,47 gesunken, dann sind die Körner sehr rissig und beim Index 1,46 (1,4588) ist der Quarz geschmolzen. Diese Quarze mit verringertem Brechungsindex und mit vorhandener Doppelbrechung verhalten sich wie eine moleculare Vereinigung von normalem Quarz und amorpher Kieselsäure, deren Mengenverhältniss eine Function der Temperatur ist. Es wäre vou Interesse, zu untersuchen, ob die in vulkanischen Adern eingeschlossenen Quarze einer Temperatur ausgesetzt gewesen sind, die ihren Brechungsindex verkleinert hat. (Arch. des sc. phys. et natur. 1896, Sér. 4, T. II, p. 657.)

Die Fürstlich Jablonowskische Gesellschaft zu Leipzig hat für das Jahr 1900 folgende Preis-Aufgabe gestellt:

Trotz zahlreicher Uutersuchungen ist noch keiueswegs die Gesammtheit der äusseren und inneren Ursacheu klargelegt, durch deren Zusammenwirken die Richtung der Seiteuaxeu der Gewächse bestimmt und regulirt wird. Dieses ist selbst, wie Controverseu aus jüngster Zeit zeigen, iu bezug auf die radiär gebautcn Seitensprossen und Seitenwurzeln nicht der Fall. Für alle ferneren Studieu ist es aber sehr wichtig, dass gerade diese einfacheren Fälle völlig aufgeklärt sind, deshalb stellt die Gesellschaft folgeude Preisaufgabe:

Es wird eine eingehende Studie über die Ursachen gewünscht, welche die Richtung der Seitenaxen des Spross- und Wurzelsystems bedingen und herbeiführen. (Preis 1000 Mk. — Termin 30. Nov. 1900.)

Die Bewerbungsschriften könuen deutsch, lateinisch oder französisch abgefasst sein uud müssen anonym mit Motto und verschlossener Adresse und mit einer Adresse auf dem Titelblatte, an welche die nicht prämiirte Arbeit zurückgesandt werden kann, versehen, an den derzeitigeu Secretär der Gesellschaft geschickt werden.

Ferienkurse iu Jena. Es wird beabsichtigt, im August d. J. die folgeuden Kurse abzuhalten: A) Allgemeine Fortbilduugskurse für Damen uud Herren. 1. Allgemeine Physiologie, Physiologische Psychologie, Hygiene, Philosophie, Pädagogik. 2. Sprachkurse und Literaturgeschichte für Ausländer, Religionsgeschichte, Kulturgeschichte, Kunstgeschichte. B) Naturwissenschaftliche Kurse für akademisch gebildete Lehrer und Lehrer an Seminaren. Astronomie, Botanik, Physik, Zoologie. Anmeldungen nehmen entgegen und nähere Auskunft ertheilen Prof. Detmer, Prof. Rein und Sekretär Weinmann (Jena, Spitzweidenweg Nr. 4).

Ausserordentlicher Professor Dr. Beck an der Universität Lemberg wurde zum ordentlichen Professor der Physiologie daselbst befördert.

Prof. Albert Bushnell Hart ist an eine volle Professur der Physik an der Harvard University befördert worden.

Dem ausserordentlichen Professor Dr. Konrad Zeisig ist die zweite Professur für Physik an der technischen Hochschule zu Darmstadt übertragen.

Der Privatdocent, Professor Dr. Deichmüller, Observator an der Sternwarte in Bonn, ist zum ausserordentlichen Professor ernannt worden.

Der Privatdocent Dr. Ludwig Heim in Würzburg ist zum ausserordentlichen Professor der Bacteriologie an der Universität Erlangen ernannt worden.

Dr. Hillebrand hat sich an der Universität Wien für Astronomie habilitirt.

Am 10. April ist auf Ceylon der Zoologe Nevile gestorben.

Astronomische Mittheilungen.

Neue Untersuchungen des Marsspectrums hat W. W. Campbell auf der Licksternwarte angestellt. Er hatte schon im März 1895 einige Aufnahmen der Spectra von Mars und Mond auf isochromatischen Platteu mittels des grossen Spectroskopes vou Brashear und eines Prismas aus Crownglas von 60° brechendem Winkel gemacht. Die Aufnahmen enthielten die Gegend des Bandes δ, zeigten aber keinen Unterschied der Spectra beider Himmelskörper, obgleich (?) der Luftzustand nicht der beste war.

Am 22. October 1896 erhielt Campbell mit demselben Apparat eine lange Reihe von Aufnahmen beider Spectra (der Thaupunkt in jener Nacht war 0° C.). Zur Verstärkung der Contraste wurden einige Negative auf weuig empfindliche Platten copirt, aber weder die Negative, noch diese Positive verriethen irgend einen Unterschied beider Spectra. Indessen überzeugte sich Campbell, dass bei geringer Zerstreuung die photographische Methode weniger empfindlich ist als die directe Beobachtung. Am 18. Dec. 1896 machte er eiuige Aufnahmen im Gitterspectrum 4. Ordnung, wobei trotz weiten Spaltes die Negative beträchtlich unterexponirt waren, indessen doch in der δ-Region verglichen werden können. Eine Differenz der Spectra war nicht zu erkennen; jedoch kann dieses negative Resultat von der zu geringen Schwärzuug des Negatives und von der vielleicht nicht genügendeu Empfindlichkeit der Methode herrühren. Ueber letztereu Punkt wäre durch Aufnahmen in grosser Zenitdistanz Aufschluss zu erhalten. Die photographische Methode hält Campbell bei starker Zerstreuung für ebenso ausgiebig als die optische bei geringer Dispersion. Dort ist auch die Lichtstärke des zu untersuchenden Objectes nur in sofern von Bedeutung, als sie die Dauer der Aufnahme bedingt, während man bei der directen Beobachtung in einem wenig ausgebreiteten Spectrum nur „ein Bischen“, bei starker Dispersion einfach gar nichts sieht. „Wer bei Nacht noch keine Spectra beobachtet hat, überschätzt ausnahmslos deren Intensität.“ (Aus Astrophys. Jouru., Bd. V, S. 236.) A. Berberich.

Berichtigung.

S. 260, Sp. 1, Z. 31 v. o. lies: „Rowland“ statt Rowald.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XII. Jahrg. 29. Mai 1897. Nr. 22.

Die Gravitations-Constante, die Masse und mittlere Dichte der Erde nach einer neuen experimentellen Bestimmung.

Von Dr. C. Braun, S. J.,
vormaligem Director der Sternwarte in Kalocsa, jetzt in Mariaschein in Böhmen [1]).

In den Jahren 1888 bis 1896 habe ich eine sehr mühevolle Arbeit ausgeführt, um die Gravitationsconstante, und damit die mittlere Dichte der Erde, welche bis in die letzte Zeit kaum als auf 1 Proc. genau bekannt angesehen werden konnten, mit einer grösseren Genauigkeit, wo möglich bis auf 1 pro Mille, sicher zu bestimmen.

Die Versuche wurden mit einer Drehwage ausgeführt, weil Versuche mit Hebelwagen grössere Schwierigkeiten bieten, viel kostspieliger sind und doch nur eine weit geringere Genauigkeit in Aussicht stellen. Doch wurden Methoden befolgt, welche in mancher Hinsicht von den seither befolgten abweichen.

Ein wichtiger Unterschied besteht darin, dass die Drehwage im Vacuum aufgestellt war. Dadurch wurde es möglich, die Versuche im Zimmer auszuführen, und doch die fatalen, durch Luftströmungen bewirkten Störungen weit vollständiger zu vermeiden, als es nach der seitherigen Methode in tiefen Kellern oder Schachten möglich wäre.

Eine weitere, wesentliche Abweichung ist, dass ich ausser der üblichen „Deflexionsmethode“ auch eine „Oscillationsmethode“ zur Ausführung brachte, welche darauf beruht, dass durch die Anziehung von Massen gegen den Arm der Drehwage die Schwingungsdauer geändert wird. Diese Methode ist nur dann mit Vortheil zu verwenden, wenn die Dauer T einer ganzen Schwingung mindestens 15 Minuten beträgt; und deshalb konnte sie mit den seither verwendeten Apparaten, bei denen T nur etwa 5 bis 8 Minuten betrug, nicht mit Erfolg ausgeführt werden. Eine eingehendere Discussion zeigt nämlich, dass die durch die Attraction bewirkte Aenderung an T annähernd proportional ist zu T^3. Bei meinem Apparat beträgt T 1292 sec. oder 21 min. 32 sec.; es zeigten sich somit günstige Chancen, und dieselben haben sich auch bewährt.

Die benutzte Drehwage besteht aus einem aus Messingröhren zusammengesetzten Gestell oder „Tripod“, dessen Axe von einem starken Rohr gebildet wird, welches fast bis zu 1 m Höhe emporragt. Oben ist in demselben der feine Suspensionsdraht aus Messing von 0,055 mm Dicke befestigt, welcher unten den Arm der Drehwage trägt. Der freie Theil des Drahtes hat 96 cm, der Arm der Wage effectiv 24,6 cm Länge, während die beiden daran hängenden, vergoldeten Kugeln je etwa 54 g schwer sind.

Dieses Instrument steht auf einem sehr starken Glasteller von 30 cm Durchmesser, und ist umschlossen von einer hohen, passend geformten Glasglocke. Diese läuft oben in einen Hals aus, in welchem ein Glashahn steckt, durch welchen die Luft ausgepumpt und das Vacuum abgesperrt wird. Diese Einrichtung hat sich so gut bewährt, dass das Vacuum über 4 Jahre lang ohne alle Aenderung sich gehalten hat. Das ganze ruht auf einer eingemauerten Steinplatte in einer Ecke eines ganz von Mauerwerk umschlossenen Zimmers, und ist von einem hohen Schrein umgeben, welcher während der Beobachtungen ganz verschlossen ist bis auf eine kleine Lucke, in welcher eine Ablese-Lupe etwas hervorragt.

Da die Drehwage von einer Glasgocke umgeben ist, entsteht indess der Uebelstand, dass die genaue Ablesung des Standes des Wagearmes sehr erschwert wird, weil eine Beobachtung durch die Glocke selbst ganz unstatthaft ist. Nur eine complicirte Vorrichtung konnte da zum Ziele führen. Etwa 3 cm hinter der Ablese-Lupe ist an einer senkrechten Platte die auf einem Spiegelglasstreifen eingeritzte Scala befestigt, längs welcher die Lupe bequem verschoben werden kann. In geringem Abstande hinter derselben ist ein ebenso langer Streifen von belegtem Spiegelglas unter 45° Neigung angebracht, die lange Seite horizontal. Unter diesem Spiegel ist die grosse, starke Zinkplatte, welche diese Theile trägt, durchbrochen, und auf der Oeffnung liegt eine andere Scala aus Glas, welche aber nur aus drei eingeritzten Indexkreuzen besteht. Durch mehrere Spiegel und Linsen ist nun dafür gesorgt, dass Licht vom Fenster her, durch eine kleine Oeffnung in den Schrein dringend, von unten auf diese Indexscala fällt. Die Strahlen gelangen durch dieselbe aufwärts zu jenem 45°-Spiegelstreifen und werden horizontal nach hinten reflectirt. Sie durchdringen ein Reflexionsprisma, welches sie senkrecht nach oben wirft, gehen durch ein Objectiv von 35 mm Oeffnung, durch den

[1]) Ausführlicher dargestellt in den „Denkschriften der Akademie der Wissenschaften“ in Wien, Bd. 64, 1896.

Glasteller, etwa 10 cm hinter dessen Centrum, und fallen auf einen unter der Glocke unter 45° aufgestellten Planparallel-Spiegel, welcher sie endlich in horizontaler Richtung nach vorn auf den Arm der Drehwage wirft. An diesem befindet sich ein Steinheilscher Planparallel-Spiegel von 33 mm Durchmesser und 0,7 mm Dicke, durch welchen die Strahlen zurückgeworfen werden, fast in derselben Richtung, in welcher sie kamen. Durch den 45°-Spiegel werden sie wieder nach unten durch den Glasteller und das Objectiv gesendet und von dem Reflexionsprisma nach vorn geworfen. Dann aber treffen sie nicht den 45°-Spiegelstreifen, sondern gehen gerade an dessen oberer Kante vorbei und fallen auf die zuerst erwähnte Scala. Gerade auf dieser werden sie zu einem Bilde der Indexkreuze vereinigt, so dass man zwischen den Scalenstrichen die vollkommen scharfen Bilder der drei Indexkreuze sieht, deren Stand genau parallel geht mit den Bewegungen des Wagearmes. Alle erwähnten Spiegel sind in ihren Stellungen justirbar und das Bild der Indexkreuze focussirbar. Bei diesem Vorgang wird das Licht 12 mal reflectirt und an 48 Glasflächen gebrochen und geht in Glas einen Weg von mehr als 20 cm Länge. Dennoch ist das Licht noch vollständig hinreichend, um eine sehr gute Ablesung zu ermöglichen. An trüben Tagen wurde jedoch statt des Tageslichtes das Licht einer $2^1/_2$ m entfernten Petroleumlampe verwendet, wodurch eine noch weit intensivere Beleuchtung erzielt wird.

Etwa 80 cm höher als der eingemauerte Stein ist eine sehr starke Holzplatte auf drei in die Mauer eingegypsten Eisen festgeschraubt. In dieser ist concentrisch zur Drehwage eine Oeffnung von 44 cm Durchmesser ausgesägt, und darauf liegt eine grosse Scheibe aus 6 mm starkem Zinkblech in Gestalt eines breiten Ringes von 52 cm äusserem und 31 cm innerem Durchmesser. Dieselbe ist auf Frictionsrollen zwischen Führungen leicht drehbar und am Rande mit einer guten Kreistheilung versehen. An dieser Scheibe hängen nun mittels $^1/_2$ mm starker Drähte die Massen, welche auf die Drehwage durch Attraction einwirken. Solcher sind zwei Paare vorhanden. Das eine Paar sind Messingkugeln von je etwa 5100 g Gewicht, das andere sind Hohlkugeln aus Eisen, welche, mit Quecksilber gefüllt, je etwa 9150 g wiegen. Die Stellung der Massen kann genau justirt und fixirt werden, sowohl in Höhe, als in radialer und circularer Richtung.

Wird nun diese Zinkscheibe auf das Azimuth = 0 eingestellt, dann stehen die zwei Massen mit den zwei Kugeln der Drehwage in einer geraden Linie. Sie wirken also dann nicht ablenkend; wohl aber bewirken sie, dass die Schwingungsdauer verkürzt wird. Wenn aber auf ein anderes Azimuth eingestellt wird, dann wirken die Massen ablenkend auf den Arm. Beide Effecte können theoretisch berechnet und praktisch beobachtet werden; und so ergeben sich zwei Methoden, welche eine Bestimmung der Gravitationsconstante ermöglichen.

Zunächst müssen indess die Constanten des Apparates genau ermittelt werden. Dazu dienen eine ganze Reihe von Nebenapparaten. Die Distanz der zwei Massen wird mit einem „optischen Stangenzirkel“ gemessen, d. i. mit zwei Ablese-Mikroskopen, welche mit Filar-Mikrometern versehen sind, und welche durch eine geeignete Vorrichtung fest verbunden sind, so dass mit jedem derselben je einer der beiden Drähte genau einvisirt werden kann, welche die Massen tragen. Nachdem dies erreicht ist, wird die Vorrichtung vor einem Präcisions-Meterstab aufgestellt, und daran in bekannter Weise die Distanz der beiden Brennpunkte gemessen. Eine Genauigkeit bis auf $^1/_{400}$ mm ist recht gut erreichbar. Die Distanz beträgt 41,7375 cm + 0,00123 cm × (t^0 — 17°). In ganz gleicher Weise wird auch die Distanz der beiden Kugeln gemessen; dieselbe ist = 24,6123 cm. — Die Höhe der Massen und der Kugeln wird mit einem Kathetometer gemessen und danach justirt. — Da der Suspensionsdraht nicht genau mit der Axe der Zinkscheibe zusammenfällt, wurden eigene Vorrichtungen hergestellt, um die „Excentricität“ zu messen, sowohl in der Richtung des Armes, als auch die „Quer-Excentricität“ in der darauf senkrechten Richtung. — Das Gewicht der Massen wurde mit einer starken Hebelwage vielmal bestimmt, welche bei 10 kg Belastung einen guten Ausschlag für $^1/_2$ g bot. Die Gewichte der Kugeln wurden aber mit Präcisionswagen ermittelt, welche auf $^1/_2$ mg sicher zu wägen gestatteten. — Das Trägheitsmoment des leeren Armes wurde sowohl theoretisch durch Rechnung als auch mittels Trägheitsringen experimentell übereinstimmend = 502,2 gefunden. Der belastete Arm hat demnach das Trägheitsmoment = 16994,274. — Hieraus und aus der Schwingungszeit T_0, welche im Mittel nahe = 21 min. 32 sec. ist, ergiebt sich die Torsivkraft des Drahtes = 0,4019179 Dyneu (am Hebelarm 1 cm). — Der Winkelwerth der Scala wurde bestimmt, indem die grosse Zinkplatte, welche fast den ganzen optischen Theil mit dem Objectiv trägt, herausgenommen wurde. Ein sehr feiner Theodolit wurde daun quer über dem Objectiv so aufgestellt, dass durch dasselbe die Scala direct ausgemessen werden konnte. Die Theorie der erforderlichen Correctionen wurde genau entwickelt, und danach ergaben die zahlreichen Messungen mit grosser Uebereinstimmung 10 pars = 34,6839 Bogenminuten.

Ausser diesen kamen noch andere Hülfsvorrichtungen zur Verwendung. Gerade unter dem Wagearm ist eine kleine Magnetnadel aufgestellt, welche von aussen abgelenkt werden kann, und dann mittels zweier grosser Gabeln aus haarfeinem Messingdraht den Arm in Schwingungen versetzt. Eine andere weit complicirtere Vorrichtung dient dazu, um dem Suspensionskopf im Vacuum von ausseu her höchst feine Drehungen ertheilen zu können, so dass das mittlere Indexkreuz stets genau auf der Mitte der Scala erhalten werden konnte trotz der bekannten „Wanderungen“ oder „Detorsionen“,

welche ein so suspendirter Körper ausführt. Diese Vorrichtung allein kostete 3 bis 4 Monate Arbeit, und functionirt vortrefflich; sie ist aber zu complicirt, als dass sie hier beschrieben werden könnte.

Beide Metboden wurden nun sorgfältig entwickelt und mit den Constanten des Apparates berechnet, welchen Effect die Attraction der beiden Massen auf die Drehwage ausüben musste. Dafür wurde als provisorischer Werth für die Gravitations-Constante angenommen $C = 661{,}9641.10^{-10}$, da dies sehr nahe dem seither als maassgebend angesehenen $D = 5{,}56$ entspricht. Diese Rechnungen waren sehr mühevoll, da sowohl die Massen und Kugeln, als auch deren Abstände vom Centrum um etwa 1 Proc. verschieden sind, und somit nicht mit „Mittelwerthen" gerechnet werden durfte. Zudem musste die „Excentricität" berücksichtigt, und die Attraction gegen den Arm theoretisch aus den Effecten auf etwa 35 Theile desselben berechnet werden.

Es ergab sich so für die Deflexionsmetbode, dass bei einem Schiefenwinkel der Massen gegen den Arm $= 20^0 46'$, welcher dem Maximaleffect der Attraction entspricht, der Arm abgelenkt werden sollte um 13,26963 Scltb. = 46,02424 Bogenminuten im Jahre 1892, 13,248415 Scltb. = 45,95066′ im Jahre 1894.

Für die Oscillationsmetbode ergab sich, dass durch die Einwirkung der Massen die Schwinguugszeit vermindert werden sollte um etwa 41,3 sec. Zum Vergleich wurden aber die Massen nicht abgenommen, sondern nur aus der „Nullstellung" in die „90⁰-Stellung" gebracht, in welcher sie die Schwingungszeit um etwa 4,6 sec. vergrössern. Im ganzen sollte sich also ein Zeitunterschied einstellen, welcher a. 1892 = 45,9765 sec. und a. 1894 = 45,7929 sec. war.

Die Beobachtungen mussten nun entscheiden, ob diese Effecte wirklich eintreten. Die allgemeine Praxis für die Beobachtungen bestand darin, dass bei jeder derselben 5 bis 8 Durchgänge des Indexkreuzes beobachtet und die Antrittszeiten an vielen Scalenstrichen (6 bis 9) genau notirt wurden. Dabei kam ein Chronograph zur Verwendung und als Normaluhr diente eine gute Pendule, deren Gang durch sehr häufige Zeitbestimmungen aus Sonnenhöhen bis auf 1 sec. pro Tag bekannt war. Je drei Beobachtungen bilden einen zusammengehörigen Satz, so dass jede vollständige Beobachtung gegen $3^1/_2$ Stunden erforderte. Aus den erwähnten Antrittszeiten kann sowohl die Schwingungszeit T, als auch der Stand der Mittellage in der Scala mit grosser Genauigkeit bestimmt werden.

Die Deflexionsbeobachtungen geschahen nun in der Weise, dass A die Massen in die richtige Schiefe gegen den Arm gedreht und dann die Mittellage der eintretenden, kleinen Schwingungen durch 60 bis 70 m beobachtet wurde. Danach wurden, ohne den Schrein zu öffnen, mittels besonderer Vorrichtungen B die Massen in die gleiche Schiefe gegen die andere Seite gedreht, und die neue Mittellage ebenso beobachtet. Schliesslich wurden C die Massen wieder in die erste Stellung gebracht und wieder beobachtet. So ergab sich aus der Differenz der Mittellagen $\Delta = {}^1/_2\ (A + C) - B$ die doppelte Ablenkung. Dieselbe betrug durchschnittlich etwa 26,6 Scltb., etwa um $^1/_2$ Proc. mehr, als die Rechnung ergeben hatte.

Bei den Oscillationsbeobachtungen wurden die Massen auf das Azimuth $= 0^0$ eingestellt und so A die Schwingungsdauer 60 bis 70 Minuten lang beobachtet, dann wurde die oberste Abtheilung des Schreines, welche gegen die mittlere staubdicht abgeschlossen ist, geöffnet, und die Zinkscheibe auf 90^0 eingestellt und B die Schwingungszeit ebenso beobachtet. Schliesslich wurde in derselben Weise die Scheibe wieder in die erste Stellung gedreht und C nochmals beobachtet. So ergab sich der Unterschied der Schwingungszeiten, $\Delta\ T = {}^1/_2\ (A + C) - B$. Derselbe betrug im Durchschnitt 46,2 sec. und 46,0 sec., gleichfalls um etwa $^1/_2$ Proc. mehr, als die Rechnung ergab. Es folgt daraus, dass das provisorische C um etwa $^1/_2$ Proc. zu klein, und das D um eben so viel zu gross angenommen war.

Bevor aber die beobachteten Effecte mit den theoretisch bestimmten genau verglichen werden konnten, war es nothwendig, eine grosse Menge von Correctionen theoretisch zu entwickeln und ihren Betrag zu bestimmen. Es würde zu weit führen, diese Discussionen hier wiederzugeben. Die wichtigste und zugleich schwierigste Correction für die Deflexionsbeobachtungen betraf den Einfluss der „elastischen Nachwirkung". Dieser wurde durch eigene „Elasticitätsversuche" empirisch bestimmt, was eine Nebenarbeit von 4 bis 5 Monaten erforderte. Bei denselben wurde ein schwacher Magnet in einem Declinatorium an einem Stück desselben Drahtes suspendirt, und nachdem durch Drehung des Instrumentes der Magnet um 30^0 aus dem magnetischen Meridian entfernt war, beobachtet, welche rückwärtsgehende Bewegung die Nadel dann im Verlauf von 65 Minuten infolge der elastischen Nachwirkung machte. Dabei wurde das Instrument nicht berührt und die Ablesungen an einem feinen Glasmikrometer auf 0,1 bis 0,2 Bogenminuten genau abgelesen. Danach wurde das Instrument in der entgegengesetzten Richtung gedreht, bis der Magnet wieder um 30^0 gegen die andere Seite abgelenkt war, und dann wieder beobachtet. Danach wurde wieder rückwärts gedreht, und die erste Beobachtung nochmals ausgeführt. Diese Versuche wurden vielmal wiederholt und die Resultate in Curven aufgetragen, unter Berücksichtigung der gleichzeitigen Declinationsvariationen, welche an einem eigens hergestellten fixen Declinatorium beobachtet wurden. Die Umstände bei diesen Elasticitätsversuchen sind im wesentlichen ganz dieselben wie bei den Gravitations-Versuchen; und so wurde erreicht, nicht nur dass der Gesammteffect der elastischen Nachwirkung auf das Resultat berechnet werden konnte, sondern auch, dass zu jeder beliebigen Zeit während der etwa $3^1/_2$ Stunden

dauernden Beobachtung die Abweichung der gerade statthabenden Mittellage von der normalen (d. i. von der elastischeu Nachwirkung freien) Lage sehr leicht bestimmt werden konnte. Diese Vortheile wären ohne diese besonderen Versuche auf theoretischem Wege gänzlich unerreichbar gewesen, da eine gute Theorie für die Superposition von successiv stattfindenden elastischen Nachwirkungen noch gar nicht existirt, und selbst, wenn sie vorhanden wäre, nicht genügen könnte, weil die Erscheinungen ganz wesentlich von gewissen Constanten dieses Drahtes abhängig sind.

Für die Oscillationsbeobachtungen ist die schwierigste Correction diejenige, welche der Einfluss derselben elastischen Nachwirkung auf die „Dämpfung" erfordert. Dieser Einfluss kann auch überhaupt nicht mit grosser Genauigkeit bestimmt werden. Gerade daher kommt es, dass mit unvollkommenen elastischen Suspensionsdrähten eiue sehr grosse Genauigkeit in der Bestimmung der Gravitationsconstaute nicht erreicht werden kann. Doch war es ein günstiger Umstand, dass der verwendete Messingdraht eine ungewöhnlich hohe Härte und Elasticität besitzt, derart, dass die elastische Nachwirkung sogar kleiner ist als bei Glasfäden; und auf die Resultate der „Elasticitätsversuche" gestützt, konnte doch die Correction mit genügender Genauigkeit bestimmt werden — mittels eines Verfahrens, welches mit der Berechuung der Planetenstörungen einige Aehnlichkeit hat.

Andere Correctionen betreffen die Gestalt der Massen, da diese zwar an sich gut sphärisch sind, aber doch nothwendig mit Bügeln, Haken etc. versehen werden mussten, die Excentricität, die verdrängte Luft, die Reduction der Scala auf Winkel, die Reduction der Schwingungsdauer von der Amplitude, die Temperatur, die Abweichung der Schwingungsdauer von dem Durchschnittswerth, und manche andere. Jede dieser Correctionen erforderte eine besondere Theorie nnd zum theil langwierige Rechnungen. Die meisten derselben sind zwar sehr gering, und in der Summe heben sie sich zu sehr grossem Theil auf; aber um sicher zu gehen, musste doch jede einzelne genau bestimmt werden. Nebstdem mussten noch mehrere andere Umstände, wie der Einfluss der Mauern, der Beine des Tripods, etwaige Störung durch Magnetismus etc. einer genauen Discussion unterzogen werden.

Nachdem nun diese Correctionen an den Resultaten der Beobachtungen angebracht waren, kounten sie mit den theoretisch berechneten genau verglichen werden. Daraus ergab sich dann die genauere Correction, welche an den provisorisch angenommenen Werthen $C = 661{,}9641.10^{-10}$, $D = 5{,}559164$ angebracht werden müsseu, um die wahren Werthe zu finden.

Dieser Discussion wurden vorläufig nnr die vier letzten Beobachtungsserieu nuterworfen. Es waren nämlich schou früher (1890) viele Beobachtungen unter vollem Luftdruck angestellt worden, vou denen aber nur wenige ein brauchbares Resultat gaben. Im Jahre 1891 wurden sehr viele Beobachtungen unter mässiger Luftverdünnung (auf etwa 85 mm) ausgeführt, weil ich nämlich fürchtete, dass durch den Druck von mehr als 11 Centner, welchem der Teller bei voller Evacuirung ausgesetzt ist, derselbe zerspringen könnte. 1892 machte ich dann zwei Beobachtungsreihen unter etwa 16 mm Luftdruck; und nachdem ich 1893 eine geeignete Quecksilber-Luftpumpe hergestellt hatte, wurden im Jahre 1894 wieder zwei Serien ausgeführt unter einem durchschnittlichen Luftdruck von 3,5 mm.

Die Resultate von 1892 und 1894 werden hier nach der ausführlichen Abhandlung (unter Berücksichtigung des Nachtrages) angeführt. Da indess noch nachträglich Revisionen und Verfeinerungen der Rechnungen ausgeführt wurden, können zugleich mit jenen auch diese verbesserten Werthe hier beigefügt werden. Für die mittlere Dichte der Erde D ergaben sich aus den Deflexionsbeobachtungen folgende Werthe:

1892 7. IV	5,529219,	neu 5,529037;	1894 20. VII	5,526857,	neu 5,527443
8.	48157	42534	21.	38654	37954
10.	09346	13627	23.	31838	31654
11.	24088	23123	15. VIII	27415	23378
12.	35395	35272	16.	25307	24534
13. IV	21324	21069	14. IX	21464	21217
13. V	48893	46085	15.	28092	29329
14.	33132	32938	19.	20417	20613
16.	41302	44569	20.	23143	24613
17.	21838	21703			
19.	17567	11665			

Die Oscillationsbeobachtungen ergaben:

1892 21. IV	5,510304,	neu 5,510684;	1894 24. VII	5,545832,	neu 5,545441
22.	34135	33498	25.	26288	25839
24.	18958	18580	26.	39904	39955
25.	11344	11191	9. VIII	25122	27218
27.	34786	33556	10.	28030	27554
28.	13905	13102	12.	26981	26874
29.	17091	15820	14.	13142	12978
1. VI	30180	30718	19.	43029	43524
2.	16075	20130	22.	09431	13023
3.	11075	16407	24.	36209	35571
5.	24966	21500	27.	44727	43610
6.	33345	25500			
8. u. 10	23347	24518			
9.	12951	13291			
13.	34744	38063			

Es sind also im ganzen 46 von einander unabhängige Resultate, welche alle zwischeu den Grenzen 5,509 und 5,549 (resp. 5,511 und 5,546) liegen. Werden alle einfach zum Mittel vereinigt, so würde $D = 5{,}526812$ (5,526755) werden; die Maximal-Abweichung wäre = 0,384 (resp. 0,35) Proc. vom ganzen, und der mittlere Fehler einer Beobachtuug wäre = 0,010 oder 0,18 Proc. vom ganzen. Doch die einzelnen Resultate haben ungleiche Gewichte, namentlich sind die Deflexionsresultate genauer als die Oscillationsresultate, und die von 1894 genauer als die von 1892. Deshalb wurden die Gewichte ans gewisseu Merkmalen der Beobachtungen thuulichst richtig bestimmt, und bei der Bestimmung des Mittels mehr Rücksicht auf die Resultate der vier Hauptgruppen genommeu als auf die einzelnen Resultate. Es ergab sich dann als Hauptresultat $D = 5{,}527003 \pm$ etwa 0,0014 (wahrscheinl. Fehler).

Nach den etwas verbesserten und (bei der Correctur) nochmals revidirten Rechnungen kamen als Resultate der Hauptgruppen:

1892 1894 1892 1894
Deflexion: 5,52867 5,52648; Oscillation: 5,52264 5,53103;
Mittel der Deflexion: 5,527195; Oscillation: 5,527391;
(Differenz = 0,00020)
Mittel des Jahres 1892: 5,525827
" " " 1894: 5,528135.
$D = 5{,}527284 \pm$ etwa 0,0012 (wahrscheinl. Fehler) und hiernach
$M = 5987084$ Trillionen Kilogramm = Masse der Erde,
$C = 665{,}7822.10^{-10}$ = Gravitationsconstante im C.-G.-S.-System.

Sehr interessant ist es, dass bei diesen Bestimmungen die Resultate, welche mit zwei gänzlich verschiedenen Methoden gewonnen wurden, fast absolut mit einander übereinstimmen. Diese Uebereinstimmung ist vollkommen objectiv, indem alle Rechnungen ohne irgend eine Prävention durchgeführt wurden.

Es spricht sich in diesen Resultaten eine gewisse Ueberlegenheit der Deflexionsmethode über die Oscillationsmethode aus. Allein dieselbe ist nicht nur gering, sondern es ist fast sicher, dass mit geeigneten Verbesserungen des Apparates die Oscillationsmethode bei weitem den Vorzug verdienen würde. Dies hauptsächlich aus dem Grunde, weil die Genauigkeit der Deflexionsresultate nicht weiter gehen kann als die Genauigkeit, mit welcher der Scalenwerth bestimmt wird, während für die Oscillationsmethode diese Schranke nicht besteht. Wenn mir selbst die Ausführung noch möglich sein sollte, würde ich einen Suspensionsfaden aus Quarz benutzen und einen etwa 15 cm langen Wagearm aus $^1/_2$ mm dickem Aluminiumdraht. Die daran hängenden Kugeln würden etwa 10 g schwer genommen und das Vacuum auf etwa 0,05 mm hergestellt werden. Die Schwingungen würden dann sehr viele Stunden (vielleicht Tage) lang anhalten, und die Schwingungszeit (muthmaasslich etwa 38 min.) könnte dann fast mit astronomischer Genauigkeit bestimmt werden. Die Versuche würden dadurch allerdings noch weit langwieriger und mühsamer werden; allein es würde auch eine Genauigkeit bis auf 0,0001 des ganzen oder 0,01 Proc. mit Sicherheit erreicht werden können.

A. Borzì: Beiträge zur Kenntniss der Sensibilitätserscheinungen der Pflanzen. (Il Naturalista Siciliano 1896. N. S. Anno I, p. 168.)

Verf. hat eine Reihe von Untersuchungen angestellt, um die Natur der Bewegungen der sensibeln Organe bei einigen Pflanzen aufzuklären und ihre anatomischen Bedingungen zu ermitteln. Er hat speciell denjenigen Bewegungen seine Aufmerksamkeit zugewendet, die durch Stösse, Erschütterungen u. s. w. hervorgerufen werden. Die meisten Forscher haben die Ansicht vertheidigt, dass diese Bewegungserscheinungen rein mechanischer Natur seien. So hängen nach Haberlandt die Bewegungen der Blätter von Mimosa pudica von besonderen hydromechanischen Bedingungen ab, die durch gewisse histologische, in ihrer Gesammtheit ein sehr vollkommenes Wassersystem bildende Elemente bestimmt sind (vergl. Rdsch. V, 393). Es besteht auch eine grosse Lücke in unseren Kenntnissen hinsichtlich der Wege und materiellen Mittel der Reizfortpflanzung, die sich bekanntlich manchmal auf grosse Entfernungen hin und oft mit ausserordentlicher Schnelligkeit vollzieht. Die Existenz von Protoplasmaverbindungen zwischen den Zellen, die in letzter Zeit von einigen Beobachtern bei bewegungsfähigen Organen festgestellt worden ist, würde sicherlich die Lösung des Problems oder wenigstens desjenigen Theiles desselben, der die innere Natur dieser Bewegungen betrifft, erleichtert haben, wenn nicht durch weitere Untersuchungen jene anatomische Besonderheit auch für Gewebe von Organen, die solche Bewegungen nicht zeigen, nachgewiesen worden wäre.

Die von Herrn Borzì in der vorläufigen Mittheilung, die hier vorliegt, veröffentlichten Untersuchungen wurden an den reizbaren Narben von Martynia (vergl. Rdsch. II, 244) und Tecoma, an den reizbaren Staubfäden von Portulaca grandiflora, Opuntia amyclea und den Berberideen, sowie an Mimosa pudica ausgeführt. Verf. zieht aus seinen Beobachtungen folgende Schlüsse:

Der Bewegungsmechanismus der durch Stösse, Erschütterungen u. s. w. reizbaren Pflanzenorgane hat zur Grundlage besondere Protoplasmen, die physiologisch zu Werkzeugen für die Aufnahme und die Fortpflanzung der Reize differenzirt sind. Diese reizbaren Elemente bilden sehr zarte Fasern und im allgemeinen Zellen, die in Längsreihen in der von dem Reize durchlaufenen Richtung angeordnet sind und in ihrer Gesammtheit bestimmte anatomisch-physiologische Complexe bilden. Ihre Membran ist sehr zart, ausserordentlich contractil und besitzt ausgezeichnete osmotische Eigenschaften. Sehr dünne Durchbohrungen, die für den Durchtritt der zarten Protoplasmaverbindungen zwischen den Zellen bestimmt sind, durchsetzen oft die Wände der reizbaren Elemente. Die im Protoplasma Aenderungen des Imbibitionszustandes hervorrufende Reizwirkung hat einen plötzlichen Wechsel in den Bedingungen der Turgescenz und der Dehnung der erwähnten Elemente im Gefolge, und damit ändert sich auch die Stellung des gereizten Organs. Die Richtung und die Form der Bewegung werden von mechanisch-morphologischen Dispositionen geregelt.

Zur zeitweiligen Aufnahme des Wassers, das während der besprochenen Aenderungen des osmotischen Zustandes aus dem Protoplasma ausgetrieben worden ist, befinden sich in jedem der reizbaren Gewebe complexe Hohlräume, die ein System von unter sich zusammenhängenden Kanälen bilden. Bisweilen besteht dieses System aus einfachen, ziemlich geräumigen Intercellulargängen, welche die reizbaren Elemente überall umgeben. In anderen Fällen tritt ein centrales System für die Wassercirculation auf, das aus weiten, hier und da zwischen die reizbaren Faserbündel zerstreuten und mit diesen in derselben Richtung verlaufenden Kanälen besteht. Die Zahl der Wassergänge steht im Verhältniss zu dem Volumen

der sensibeln Bündel. In seltenen Fällen wird die Mittellamelle der reizbaren Zellen zu einer halbflüssigen Substanz aufgelöst und übernimmt die Function des Wasserspeichers.

Zuweilen werden infolge von reichlicher Verschleimung der Mittellamelle die Wassergänge verstopft durch einen colloidalen Stoff, der das aus dem Protoplasma ausgestossene Wasser langsam absorbirt, sich aufbläht und es mit gleicher Langsamkeit wieder ausstösst. Die Schnelligkeit, mit der die sensibeln Bündel auf Reize reagiren, hängt ab von der Gegenwart einer solchen Substanz und von dem Grade ihrer Consistenz, indem durch Verstärkung oder Abnahme der erwähnten Eigenschaft die Intensität der Reizerscheinungen sich vermindert oder wächst.

In dem Wasser, das in den verschiedenen Hohlräumen circulirt, finden sich verschiedene organische Stoffe von vorwiegend glucoseartiger Beschaffenheit; zuweilen treten auch verschiedene Mengen von Luft oder anderen Gasen hinzu. F. M.

L. Cailletet: Ueber die Apparate zum Sammeln der Luft in grossen Höhen beim Aufstieg des „Aërophile“ am 18. Februar 1897; Analyse der gesammelten Luft. (Compt. rend. 1897, T. CXXIV, p. 486.)

Beim letzten Aufstieg des unbemannten Ballons „Aërophile“ am 18. Februar 1897 war den üblichen, selbstregistrirenden Apparaten zur Aufzeichnung von Temperatur und Druck eine Vorrichtung mitgegeben zur Entnahme einer Luftprobe aus den höchsten, erreichten Höhen, die dann nach der Landung des Ballons analysirt werden sollte. Man stützte sich bei diesem Versuche auf die bei den früheren Aufstiegen desselben Ballons gemachte Erfahrung, dass derselbe nach etwa $1^1/_4$ Stunden seine grösste Höhe erreicht, und gab demselben einen evacuirten Behälter, einen Kupfercylinder, mit, der durch einen besonders construirten Hahn verschlossen war; der Hahn wurde durch ein Uhrwerk gedreht, gab aber erst nach $1^1/_4$ Stunden die Oeffnung frei, um sie beim weiteren Drehen bald wieder zu verschliessen und luftdicht verschlossen zu halten. In dieser Weise konnte man bewirken, dass in einer vorher bestimmten Zeit) und man wählte die, in welcher der Ballon seine grösste Höhe erreicht hat) der Behälter sich öffnet, sich mit Luft füllt und dieselbe dann verschlossen zur Analyse niederbringt.

Das Volumen des Kupfercylinders betrug etwa 6 Liter, und das Vacuum in demselben war möglichst vollständig. Bei dem Aufstieg am 18. Februar öffnete sich der Hahn zur Luftaufnahme in der Höhe von 15500 m, der grössten, die der Ballon erreicht hatte; das am Reservoir angebrachte Manometer gab für die gesammelte Luft einen Druck von 14 cm an, der sehr gut mit den Angaben des registrirenden Barometers übereinstimmte. Die Apparate langten, trotzdem der Ballon mehrere Kilometer schleifte, unverletzt an und die in dem Reservoir eingeschlossene Luft wurde von Herrn Müntz analysirt.

Das Volum der Luft betrug bei 0^0 und 760 mm Druck 1,18581 Liter, und enthielt pro 100 Vol. Luft 0,033 Vol. Kohlensäure. Von ihrer Kohlensäure befreit, bestand die Luft aus 20,79 Vol. Sauerstoff, 78,27 Vol. Stickstoff und 0,94 Vol. Argon; das Verhältniss des Argons zum Stickstoff + Argon war = 0,01185. Das Argon wurde von Herrn Schloesing fils bestimmt, der sich auch der Controle der Sauerstoff-Bestimmung unterzogen. — Herr Cailletet hält es für nothwendig, noch weitere Luftproben aus jenen Höhen zu sammeln und zu analysiren, um mit grösserer Sicherheit die Zusammensetzung ihrer Luft festzustellen.

Herr Müntz selbst hat der Mittheilung des Herrn Cailletet noch einige wichtige Bemerkungen hinzugefügt. Nachdem er sich davon überzeugt, dass der Apparat untadelhaft functionire und der Hahn das Vacuum unbeschränkt erhalte, so dass sicher keine fremde Luft in das Reservoir hat dringen können, weist er darauf hin, dass die Menge der im Behälter enthaltenen Luft zur Berechnung des Druckes in der Höhe, in der die Luft entnommen ist, dienen kann. Die Analyse hat ergeben, dass in der erreichten Höhe die Zusammensetzung der Luft nicht wesentlich von derjenigen der unteren Schichten abweicht. Doch muss man die gefundenen Werthe mit Vorbehalt aufnehmen, und bei späteren Versuchen jede Möglichkeit einer Veränderung der Luft strenger vermeiden. So wird man z. B. zum Fetten des Hahnes ein Mineralöl anwenden müssen, das keine Spur von Sauerstoff aufnehmen und von Kohlensäure abgeben kann; ebenso wird man einen Behälter anwenden müssen, der keine Spur von Sauerstoff absorbiren kann. Im vorliegenden Falle kann man annehmen, dass der kleine Ueberschuss an Kohlensäure gegen den Gehalt der normalen Luft (0,033 anstelle von 0,029) von der Oxydation des benutzten Fettes herrührt. Ebenso kann der geringe Mindergehalt an Sauerstoff im Vergleich zur normalen Luft herrühren von einer Absorption dieses Gases durch das Fett des Hahnes und durch die kupferne Metallwand des Behälters. Bei Vermeidung dieser Fehlerquellen wird man bei künftigen Aufstiegen sicherere Schlüsse auf die Zusammensetzung der Luft in diesen Höhen machen können. Ob die Luft sich durch den längeren Aufenthalt im Behälter verändert, wird sich durch directe Versuche feststellen lassen.

E. Warburg: Ueber die Verzögerung bei der Funkenentladung. (Sitzungsberichte der Berliner Akademie, 1897, S. 128.)

Hat man die Potentialdifferenz zwischen zwei in einem Gase befindlichen Elektroden auf den zur Entladung erforderlichen Werth oder auf einen höheren gebracht, so vergeht gleichwohl eine gewisse Zeit, bis die Entladung eintritt. Diese Verzögerung ist von Jaumann und dann vom Verf. (vergl. Rdsch. X, 491; XI, 243) untersucht worden und von Letzterem wurde namentlich festgestellt, dass die von Hertz entdeckte Wirkung der Kathodenstrahlen auf die Funkenentladung hauptsächlich in der Verminderung dieser Verzögerung besteht.

Bei den weiter fortgesetzten Versuchen mit demselben Apparate, bei dem nur zwischen die Condensatorplatten eine Ebonitplatte gebracht worden, wurden im Sommer viel geringere Verzögerungen erhalten als bei den früheren Versuchen im Winter; da die relative Luftfeuchtigkeit in den beiden Versuchsreihen sehr verschieden war, wurde der Versuch unter einer Glocke in getrockneter Luft wiederholt und daselbst die gleichen, hohen Werthe wie früher erzielt. In feuchter Luft war also die Verzögerung kleiner als in trockener. Will man daher bei grosser relativer Feuchtigkeit in freier Luft grössere Verzögerungen erhalten, so muss man einen Strom durch Schwefelsäure getrockneter Luft gegen die einander zugekehrten Elektrodenflächen blasen.

Ob das in der Luft als Wassergas gelöste, oder das auf der Elektrodenfläche condensirte Wasser die Verzögerung herabsetzt, entschied der Versuch in letzterem Sinne; denn wenn man einen feuchten Luftstrom gegen die vorher erwärmten Elektrodenflächen blies, so dass eine Condensation an denselben nicht eintrat, wurde die Verzögerung nicht verringert. Da nun der Erzeugung kräftiger elektrischer Wellen durch einen Hertzschen Primärleiter grosse Verzögerung förderlich sein wird, so wird bei feuchter Luft die Anwendung eines trockenen Luftstromes günstig, bei trockener Luft hin-

gegen ohne Einfluss sein; hierdurch erklären sich wohl die Widersprüche in den Angaben über die Wirkung eines Luftstromes auf die Hertzschen Wellen.

Von besonderem Interesse war die Beantwortung der Frage, was in der Verzögerungsperiode vor sich gehe. Man weiss einerseits, dass Strahlen geeigneter Wellenlänge, auf die Kathoden fallend, die Verzögerung verringern bezw. beseitigen, andererseits, dass unter diesen Umständen eine lichtlose Entladung negativer Elektricität in die Luft hinein stattfindet. Dies führte auf die Vermuthung, dass auch bei unbelichteter Elektrode eine ähnliche, lichtlose Entladung die Funkenentladung einleite, oder dass der Vorgang, welcher in der Verzögerungsperiode stattfindet, eine schwache, derartige Entladung sei. Einen Beleg für diese Auffassung hat der Verf. durch Versuche über die Wirkung des Magnetfeldes auf die Entladung erbracht.

Wenn man in verdünnter Luft (0,02 bis 0,08 mm Druck) den Strom eines Accumulators oder einer Elektrisirmaschine zwischen zwei Elektroden übergehen lässt und den Apparat in ein Magnetfeld bringt, so werden erstens die Strombahnen abgelenkt, zweitens ändert sich die Potentialdifferenz der Elektroden, und zwar steigt oder sinkt sie je nach der Orientirung des Magnetfeldes zur Strombahn. „Der Umstand, dass die zweite wie die erste Wirkung von der Orientirung des Magnetfeldes gegen die Strombahn abhängt, zeigt, dass die zweite Wirkung eine Folge der ersten ist, also auf die ponderomotorische Wirkung des Magnetfeldes auf den gasförmigen Stromträger zurückzuführen ist.“ Je nachdem nun der Strom durch das Magnetfeld gehemmt oder befördert wird, findet man die Verzögerung bei der Funkenentladung vergrössert oder verkleinert. Daraus schliesst Verf., „dass in der Verzögerungsperiode ein elektrischer Strom stattfindet, wenn auch ein so schwacher, dass er bis jetzt auf andere Art nicht nachzuweisen war“.

Eine Reihe numerischer Beispiele werden zum Belege des eben erörterten mitgetheilt, und die bezüglichen Versuche waren mannigfach variirt. An dieser Stelle genüge es, den Schluss wiederzugeben, den Herr Warburg aus seiner Untersuchung ableitet: „Bei der Funkenentladung durch die Luft verwandelt sich die Luft aus einem sehr guten Isolator in einen verhältnissmässig guten Leiter, und zwar bildet sich zunächst in der Verzögerungsperiode unter der Einwirkung der elektrischen Kraft ein sehr schwacher, lichtloser elektrischer Strom von wachsender Stärke, welcher schliesslich nach Ablauf der Verzögerungsperiode in die eigentliche, leuchtende Funkenentladung übergeht. Die Verzögerungsperiode kann je nach dem Zustande der Elektroden, je nachdem sie feucht oder trocken sind, je nachdem sie bestrahlt werden oder nicht, kürzere oder längere Zeit in Anspruch nehmen. Für kleinere Drucke scheint mir diese Anschauung durch die Versuche über die Wirkung des Magnetfeldes erwiesen zu sein. Für höhere Drucke versagte diese Beweismethode, da hier die Wirkung des Magnetfeldes zu schwach wurde.“

Henri Becquerel: Untersuchungen über die Uranstrahlen. (Compt. rend. 1897, T. CXXIV, p. 438.)

Unter den Erscheinungen, welche die Existenz besonderer, vom Uran ausgesandter Strahlen erkennen lassen, ist die Entladung von elektrisirten Körpern eine der interessantesten (Rdsch. XI, 216). Bei den weiteren Versuchen, die Herr Becquerel über dieses Phänomen ausgeführt hat, bediente er sich verschiedener Elektroskope und graduirter Elektrometer, deren Goldblätter mit einem Mikroskop beobachtet wurden, und welche eine solche Empfindlichkeit besassen, dass eine Potentialdifferenz von einem Bruchtheil eines Volt gemessen werden konnte; das Umgeben aller isolirten Körper mit zur Erde abgeleiteten, metallischen Gehäusen bewirkte eine grosse Regelmässigkeit der Versuche. Die zu den Versuchen verwendeten Uranstücke waren von Herrn Moissan geliefert; eins war eine Gussscheibe von 67 mm Durchmesser und 5 mm Dicke; das zweite eine Stange, aus welcher eine Kugel von 13,7 mm Durchmesser geschnitten wurde, während die übrigen Bruchstücke zu verschiedenen Experimenten verwendet wurden.

In der Luft entladet das Uran die auf beliebige Potentiale geladenen Körper aus der Entfernung; der Versuch hat dies bestätigt von einer Ladung mit weniger als 1 Volt bis auf eine von mehr als 3000 Volts. Die Dauer dieser Entladung schien für positive und negative Elektricität nicht verschieden zu sein. Wenn man ein isolirtes Stück Uran elektrisirte, so entlud es sich von selbst durch die Luft und die Geschwindigkeit der Entladung hing vom Potential ab. Verschob man eine Masse Uranmetall gegen andere leitende Massen, so änderte sich die elektrische Capacität des Systems und da für einen bestimmten Abfluss der Elektricität die Geschwindigkeit des Potentialgefälles im umgekehrten Verhältnisse zur Capacität steht, sind die Resultate der verschiedenen Versuche nur vergleichbar, wenn man diese Capacität berücksichtigt, oder sie constant hält.

Von den Versuchen über die Entladung eines Goldblattelektroskops durch die Uranscheibe wurden in der vorliegenden Mittheilung nur einige angeführt. Der Kupferknopf des Elektroskops war von einer grossen Paraffinröhre umgeben, deren Durchmesser kleiner war als der der Uranscheibe, die auf der Röhre horizontal ruhte, einige Centimeter vom Knopfe entfernt. Lud man das Elektroskop, so sah man, wie die Goldblättchen sich nach und nach einander näherten und zwar verschieden, je nachdem die Scheibe isolirt oder abgeleitet wurde; im ersteren Falle dauerte es 163 Sec., bis die Goldblättchen von 20^0 auf 10^0 sich genähert hatten, bei Ableitung zur Erde 151 Sec. Dieser Unterschied rührte daher, dass das isolirte Uran sich mit gleichnamiger Elektricität lud, wie das geladene Elektroskop.

Man kann diese Ladung der Uranscheibe direct nachweisen, wenn man die isolirte Scheibe mit einem empfindlichen Elektrometer verbindet. War das Elektroskop positiv geladen, so zeigte das Elektrometer eine positive Ladung der Scheibe, die jedoch, da das Elektroskop durch das Uran entladen wird, gleichfalls abnahm, bis das Potential so klein geworden, dass es nicht mehr entladen wurde.

Brachte man zwei isolirte Kupferkugeln in Luft einander nahe, verband die eine mit einem Entladungselektroskop oder einem Elektrometer und lud die andere mit Elektricität, so erzeugte die Influenz eine Bewegung des Goldblattes oder eine Entladung und sonst nichts. Wenn man aber den beiden Kugeln die zur Erde abgeleitete Uranscheibe näherte, so sah man das Elektroskop ein continuirliches Abfliessen andeuten, wie wenn die Elektricität der geladenen Kugel durch die Luft auf die andere überginge. — Für die vorstehenden Versuche eignen sich am besten Potentiale von einigen Volts. Bei hohen Potentialen complicirte sich die Erscheinung durch den Elektricitätsverlust infolge der Convection.

Die zu den Versuchen verwendete Uranscheibe verlor sehr schnell ihr mitgetheilte elektrische Ladungen infolge der dem Uran eigenen Strahlung; aber die Rauhigkeiten des Gusses störten das Phänomen, zu dessen näherem Studium die oben erwähnte, kleine Urankugel verwendet wurde. Mit ihr wurden alle Versuche wiederholt; die Kugel ruhte dabei auf einem horizontalen Kupferringe, der von einem starken, durch einen Paraffinblock gut isolirten Kupferdraht gehalten wurde. Ueber ihr befand sich eine isolirte, bewegliche Kupferkugel von 15,5 mm Durchmesser, die man mittels Mikrometerschraube der Urankugel beliebig nähern konnte. Verband man die Urankugel mit dem Elektrometer und lud die Kupferkugel auf ein bestimmtes Potential, so konnte man die durch Influenz bewirkte Ladung der Urankugel für verschiedene Potentiale und verschiedene Abstände

messen. Die Potentiale der Urankugel nahmen einen constanten Werth an, der fast viermal so gross war, wie das Potential einer Kupferkugel unter gleichen Versuchsbedingungen.

Gase, welche den Uranstrahlen ausgesetzt waren, erlangen die Fähigkeit, elektrisirte Körper, mit denen sie in Berührung kommen, zu entladen; da sie dies auch in der Ruhe thun, so muss das Gas leitend geworden sein, und wenn man z. B. die Luft in dem Maasse, als sie vom Uran verändert wird, wegführt, muss die Entladung langsamer werden. In der That zeigte der Versuch diesen Erfolg, wenn man in der Anordnung mit der Paraffinröhre der Luft eine stärkere Strömung ertheilte; die Entladungsdauer konnte mit Hülfe eines Gebläses um das Dreifache gegen die bei ruhender Luft erhöht werden. Auch in stark verdünnter Luft verlangsamte sich die Entladung, und zwar scheinbar im Verhältniss zur Quadratwurzel der Drucke. Zur genaueren Feststellung dieses Gesetzes bedarf es jedoch noch exacterer Versuche, für welche die Apparate noch nicht vorhanden waren.

Das Abfliessen der Elektricität von einer bestimmten Uranfläche ist eine Function ihres Potentialwerthes. Die Ermittelung dieser Function begegnete grossen Schwierigkeiten wegen des Einflusses, den die wechselnden Capacitäten auf das Ergebniss haben, und die Bestimmung dieser Capacitäten ist nicht minder schwierig wie das Constanthalten derselben. Trotz der bereits angesammelten, zahlreichen Messungen ist es daher noch nicht möglich, das Gesetz aufzustellen, nach dem sich das Potentialgefälle mit der Zeit ändert. Es scheint, dass bei niedrigen Potentialen das Gesetz dem der Abkühlung der Körper sich nähert. Sicheres lässt sich aber aus den bisherigen Versuchen nicht ableiten.

H. Walser: Veränderungen der Erdoberfläche im Umkreise des Kantons Zürich seit der Mitte des 17. Jahrhunderts. (Separat-Abdruck a. d. 15. Jahresbericht der geograph. Ges. von Bern. 1896.)

Dass die Gestaltung der Erdoberfläche nichts bleibendes ist, sondern sich unablässig verändert, ist eine bekannte Thatsache. Mit welchem Maasse von Schnelligkeit aber diese Veränderung sich vollzieht, darüber vermag im allgemeinen auch kein Fachmann ganz genauen Aufschluss zu geben, weil Niemand weiss, wie die Erde an der betreffenden Stelle vor so und so viel Jahrhunderten genau gestaltet war. Wesentlich nur durch Vergleichung topographischer Karten aus verschiedenen Zeiten gewinnt man die Möglichkeit, derartige Veränderungen messend festzustellen; vorausgesetzt freilich, dass die alten Karten, auf welche man sich stützt, auch ein richtiges Bild der betreffenden Gegend zu damaliger Zeit geben. Dieser Anforderung nun scheint die Karte zu genügen, auf welche der Verf. seine Untersuchung gründet. Es ist das die von J. C. Gyger herausgegebene, topographische Karte des Kantons Zürich aus dem Jahre 1667. Sie umfasst also ein Gebiet, welches sich von den nördlichsten Alpenketten quer über das schweizerische Hügelland gen W. bis zum schweizerischen Jura erstreckt.

Eine Kritik und Prüfung der Genauigkeit der Karte bildet die nothwendige Grundlage einer derartigen Untersuchung und somit auch der vorliegenden; sie fällt sehr befriedigend namentlich für die Zürich benachbarter gelegenen Gegenden aus. Der zweite Abschnitt ist sodann den Veränderungen gewidmet, welche sich seit 1650 an stehenden Gewässern vollzogen haben. Es stellt sich die interessante Thatsache heraus, dass von 149 auf der Gygerkarte eingetragenen Seen jetzt bereits 73 verschwunden sind. Also die Hälfte aller Seen des Kantons Zürich ist in diesen 230 Jahren verschwunden. Der Ursachen eines solchen reissenden Rückganges im Bestande der stehenden Gewässer sind natürlich verschiedene. In vielen Fällen hat der Mensch eingegriffen und das Wasser abgelassen, um Landfläche zu gewinnen: ein Vorgang, welcher sich in verschiedenen Gegenden mit ganz verschiedener Schnelligkeit vollziehen wird; denn er hängt im allgemeinen von der Dichtigkeit der Bevölkerung ab. Unter den natürlich wirkenden Ursachen spielt die Hauptrolle bei dem Verschwinden der Seen die Zuschüttung ihrer Becken durch die von Flüssen in dieselben hinein geschobenen Schuttmassen; sodann aber auch das Zuwachsen der Becken durch eine Wasser- und Sumpf-Vegetation. Namentlich diese letztere Ursache hat zahlreiche Seen in Wiesenmoore verwandelt. In den 54 vom Verf. be- und untersuchten Seen sind 14 durch Eingreifen des Menschen, 13 durch Verwachsung, 10 durch Zuschüttung, 7 durch Vereinigung der letzteren beiden Factoren mehr oder weniger verschwunden. Eine weitere Ursache des Verschwindens, das Einsickern des Wassers in porösen, kiesigen Untergrund, findet sich nur selten und nur bei neugebildeten Altwasser-Seen. Also bei den sichelförmigen Seebecken, welche dadurch entstehen, dass ein in Schlangenwindungen verlaufender Fluss seine Biegungen abschnürt, indem das Wasser, einen kürzeren Weg sich wählend, ein neues Bette gräbt. Dadurch wird die sichel- oder hufeisenförmige Krümmung des Flusslaufes aus letzterem ausgeschaltet und in ein hufeisenförmiges Seebecken verwandelt.

Die Frage liegt nahe, ob dieser Rückgang der Zahl der Seen in dem Kanton Zürich noch weitere Fortschritte machen wird. Ihre Beantwortung hängt davon ab, ob heute noch neue Seen sich bilden oder nicht. Das fragliche Gebiet war einst vergletschert. Die meisten seiner Seen sind dadurch entstanden, dass Moränenschutt eine Senke abdämmte, so dass sich in dieser Wasser zum See aufstauen konnte. Da dieser seebildende Factor der Vergletscherung vollständig in jenem Gebiete erloschen ist, so entstehen durch ihn auch keine neuen Wasserbecken mehr. Die Zahl der vorhandenen muss daher noch mehr und mehr abnehmen.

Der dritte und vierte Theil der Arbeit behandeln die Frage nach den Veränderungen im Wald- und Rebenbestande seit 1650. Es zeigt sich, dass der erstere um 2,85 Proc. zurückgegangen ist, während das den Reben gewidmete Areal um 25 Proc. gestiegen ist, wenn sich auch augenblicklich in der ganzen Ostschweiz eine, jedenfalls vorübergehende, Verringerung der Rebenflächen bemerkbar macht. Branco.

R. Heymons: Ein Beitrag zur Entwickelung der Insecta apterygota. (Sitzungsber. d. Berl. Akad. 1896, S. 1385.)

Als Insecta apterygota oder apterogenea bezeichnet man diejenigen Insecten, welche niemals Flügel tragen und auch nicht von flügeltragenden Insecten herstammen, da sie (im Gegensatz zu anderen ebenfalls flügellosen Insecten, z. B. manchen Blattläusen, den Läusen und anderen) nie eine Spur von Flügelrudimenten aufweisen. Diese typisch flügellosen Formen stellt man dem grossen Heer aller übrigen Insecten, den Pterygota oder Pterygogenea gegenüber, welche entweder selbst Flügel tragen oder, wenn dies nicht der Fall ist, doch auf flügeltragende Formen zurückzuführen sind. Diese niedersten, flügellosen Insecten, welche man als die ursprünglichsten Insecten ansieht und geneigt ist, mit gewissen Myriopoden (Tausendfüssen) in Beziehung zu bringen, sind die Thysanuren, zu denen unter anderen auch Lepisma saccharina, das bekannte Silberfischchen oder der Zuckergast, die vom Verf. auf ihre Entwickelungsgeschichte untersuchte Art, gehört. Ueber die Entwickelung der Pterygoten ist bis jetzt erst sehr wenig bekannt, was mit der Schwierigkeit in der Beschaffung der Eier und der Ungunst derselben für das Studium der Entwickelung, insbesondere ihrer geringen Grösse, im Zusammenhang steht. Man durfte erwarten, in der Entwickelung dieser einfachen Formen besonders ursprüngliche Verhältnisse zu finden und man war geneigt,

anzuuehmen, dass den Apterygoten die für die Insectenentwickelung sonst so charakteristischen Embryonalhüllen maugelu, so dass sie auch in dieser Beziehung (als Insecta anamnia) den übrigen (amuioten) Insecten gegenüber zu stellen seien. Nach früheren Untersuchungen und nach denen des Verf. scheint thatsächlich deu flügellosen Poduriden ein Amnion zu fehlen, woraus sich die richtige Thatsache ergieht, dass die Embryonalhüllen erst innerhalh der Klasse der Insecteu selbst zur Ausbildung gelangten. So lag nun die Frage nahe, wo denn, d. h. bei welcher Abtheilung der Insecten diese Keimhüllen zuerst auftreten und wie sich nach dieser Richtung die in ihrer Entwickelung noch nicht uutersuchten Thysanuren verhalten.

Der Verf. wählte also einen hei uns sehr häufigeu Pterygoten zur Untersuchuug, dessen ovale Eier freilich sehr klein, nämlich nur 1 mm lang sind. Mit Hülfe eines Legehohrers werden sie von dem Weibchen iu Ritzen oder Spalten eingeschohen oder auch frei abgelegt. Die Furchung des Eies ist nicht, wie man vielleicht hätte erwarten können, da ähnliche Verhältuisse bei den Myriopoden und Poduriden vorliegen, eine totale, sondern wie hei den anderen Insecten eine superficielle. Nehenher theilt der Verf. übrigens mit, dass er auch bei einem Poduriden (Tetradoutophora gigas) superficielle Furchung beobachtete. Die Furchung führt zur Bildung einer Keimhaut, welche das Ei überdeckt und deu Dotter nehst Dotterzellen in sich schliesst. An der Ventralseite der Keimhaut hildet sich der nur wenig umfangreiche Keimstreifen, der sich bald etwas in den Dotter einsenkt und schliesslich, indem er immer tiefer sinkt, bald gänzlich von der Oberfläche verschwindet; er wird von der allseitig nachwachsendeu Serosa vollständig überdeckt. Von den Rändern des in die Tiefe versunkenen Keimstreifens zieht eine zellige Haut zu der oberflächlich gelagerten Serosa, in welche sie übergeht, das ist das Amnion. Amnion und Serosa kommen also, wie man sieht, bei Lepisma zur Entwickelung und man erkennt daraus, dass die Embryonalhüllen der übrigen Insecten auch bei den Apterygoten bereits vorhanden sind.

Bei einem Vergleich der Keimhüllen von Lepisma mit denen höherer Iusecten ergehen sich allerdings bemerkeuswerthe Unterschiede; der Keimstreifen wird nicht erst von vordereu und hinteren Amnionfalten umwachsen, sondern er sinkt schon frühzeitig, nicht unähnlich den Verhältnissen bei den Tausendfüssen, in den Dotter ein. Das Amnion liegt nicht, wie hei anderen Insecten, dem Keimstreifen an, sondern erstreckt sich von dessen Rändern zur Oberfläche des Eies. Infolgedessen stellt die Amnionhöhle nicht, wie sonst gewöhnlich, eiuen schmalen Spalt dar, sondern sie erscheiut als eiu ziemlich weiter Raum zwischeu dem Keimstreifen uud der Eioherfläche. Dieser Raum ist von einer farhlosen Flüssigkeit erfüllt, die am lehenden Ei als heller Fleck durch die Eischale schimmert. Die Eischale selhst besteht übrigens aus einem zarteren Exochorion und einem festereu Endochorion.

Die äussere Embryonalhülle (Serosa) hietet besonders interessante Verhältnisse, in denen der Verf. mit Recht deu wichtigsten Unterschied vom Verhalten der übrigen Insecten sieht. Es kommt nämlich hei Lepisma nicht, wie hei den übrigen Insecten, zu einer vollständigen Trennung von Amnion und Serosa, d. h. die letztere zieht sich nicht vollständig zusammen, sondern lässt eine kleine, kreisförmige Oeffnuug frei, den sogenanuten Amnionporus, der in die Amnionhöhle führt. Von den Räudern des Anmionporus vorläuft das Amnion nach innen gegen den Rand des Keimstreifens, in den es übergeht.

Auf eigenthümliche Weise wird das Austreten von Amnionflüssigkeit verhindert, indem die gesammte Oherfläche der Serosa eine chitinöse Memhran ahscheidet, welche über dem Amnionporus einen denselhen verschliessenden Pfropf hildet.

Die Entwickelung der Körperform erinuert deu Verf. an die hei deu Orthopteren ohwaltenden Verhältnisse. Interessaut ist auch hierhei das Verhalten der Embryonalhäute. Ist nämlich die Entwickelung weit genug vorgeschritten, so öffnet sich der Amnionporus; die Serosa zieht sich auf dem Rücken zusammen und hildet ein Dorsalorgan, ähnlich demjeuigen der Blattiden. Indem der Körper allmälig aus der Amnionhöhle heraustritt, liefert das Amuion die provisorische Bekleidung des Dotters. Der Embryo umwächst die Nährsuhstauz uud sein Hinterleih wird in ventraler Krümmung gegen Kopf und Thorax eiugeschlagen.

Gegeu den Schluss der Embryonalentwickelung tritt am Kopf ein cuticularer, sogenannter Eizahn auf, wie er bei den Myriopoden und allerdiugs auch bei den Spiunen, sowie hei den Phalangiden vorkommt; er wird erst eiuige Tage uach dem Ausschlüpfen abgeworfeu. Die am hinteren Körperende gelegeueu, griffelförmigen Auhänge, die sogenannten Styli, entstehen an der Stelle der abgeflachten Extremitätenrudimente, der hinteren Abdominalsegmeute, treten aber erst uach dem Verlassen des Eies auf.

Aus seinen Beohachtungen schliesst Herr Heymons, dass die Insecta apterygota den Insecta pterygota hinsichtlich ihrer Eutwickelung nicht unvermittelt gegenüber stehen. Allmälige Uehergänge führen von einfachen, in ihrer Eutwickeluug noch mehr an die Myriopoden erinnernden Formen (Poduriden) zu höheren uud vollkommeuereu hin. Dieser Uehergang wird durch die Lepismiden vermittelt, welche auch in ihrer Körperform den Orthopteren bereits näher stehen. K.

W. Haacke: Entwickelungsmechanische Untersuchungen. I. Ueher numerische Variation typischer Organe und correlative Mosaikarheit. (Biol. Centralbl. 1896. Bd. XVI, S. 481.)

In seinen eutwickelungstheoretischen Untersuchungen über die Entstehung des Polymorphismus bei geselligen Hymenopteren hatte Weismann seiner Zeit hetont, dass schlechte Eruährung niemals eiue Verminderung in der Zahl typischer Organe oder Organtheile — z. B. der Ovarialröhren — herheiführen könne. Verf. sucht uun iu vorliegender Arheit zu erweisen, dass dies doch geschehen kann und verweist auf eiue Reihe von Beohachtungen an mehreren in der Umgegeud von Jeua häufigen Pflanzen. Besonders ausführlich behandelt er die Zusammeusetzung der Blüthenköpfchen von Tanacetum corymhosum L., welche sich durch Ausbilduug eiuer grösseren oder geringeren Zahl einlippiger Randhlüthen von einander unterscheiden. Bei diesen stark verzweigten Pflanzen besitzen die Stammköpfchen, die den Gipfel des Hauptstengels abschliessen, die meisten Randhlüthen, die die einzeluen Aeste erster Ordnung ahschliessenden schon weniger, diejenigen, welche die Aeste zweiter Ordnung ahschliessen, noch weniger. Verf. erklärt dies dadurch, dass die Nahrungszufuhr für die „Stammköpfchen“ die günstigsten, für die Köpfchen der Aeste erster uud zweiter Ordnung entsprechend weniger günstige Bedingungen zeigt. Die Zahl der Randhlüthen variirt hei den verschiedenen Pflanzen, und zwar in den verschiedeueu Blütheuköpfchen einer Pflanze, in gleichem Sinne. Beohachtungen ähnlicher Art machte Verf. hei Anthemis tinctoria und Chrysanthemum leucauthemum.

Verf. empfiehlt zur weiteren Klärung der hier berührten Fragen Kulturversuche mit den hetreffenden Pflanzen in verschiedenen Bodenarten, hei sorgfältiger Berücksichtigung des Alters und der Ahstammung der untersuchten Pflanzen.

Dass es sich hier in der That um directe Einwirkung verschiedener Ernährungsverhältnisse handelt, hleiht nun doch wohl noch zweifelhaft. Es wäre denn doch uoch nachzuweisen, warum diese ihre Wirkung zuuächst an den

Randblüthen offenbaren sollten. Verf. führt noch einige andere Beispiele numerischer Variation an, so fand er, dass Campanula glomerata auf sonnigen Standorten bei im übrigen kräftiger Entwickelung einen viel grösseren Procentsatz zweinarbiger Blüthen zeigt, als sonst, und er sieht auch hierin einen Fall von Verminderung typischer Organe durch directe Wirkung veränderter Umgebung.

Am Schlusse der Arbeit erinnert Verf. an das Variiren der Zahl der Perigonblätter bei Hepatica triloba und den Anemonen, und discutirt die Frage, inwieweit wir berechtigt sind, diese Variabilität durch phylogenetische Umbildungsprocesse zu erklären.

R. v. Hanstein.

Literarisches.

H. Griesbach: Physikalisch-chemische Propädeutik unter besonderer Berücksichtigung der medicinischen Wissenschaften und mit historischen und biographischen Angaben. Zweite Hälfte. 1. Lieferung. 319 S. (Leipzig 1896, W. Engelmann.)

Von dem Grieshachschen Buche, welchem wir bereits beim Erscheinen der ersten Hälfte eine Besprechung widmeten (Rdsch. XI, 449), ist eine weitere Lieferung erschienen, deren Hauptinhalt die Gährung und Krankheit erregenden, niederen Organismen bilden. Nach einer kurzgehaltenen Einleitung über die Morphologie und Physiologie der Pilze im allgemeinen erfahren zunächst die hierher gehörigen, echten Pilze und ihre Wirkungen eine eingehende Beschreibung. Sodann folgen die Spaltpilze. Letzteren gehen ausführliche Anweisungen über Züchtung und Untersuchung, sowohl in histologischer wie in physiologischer Hinsicht voran, wobei auch die Schutzimpfungen behandelt werden, sowie ein Abschnitt über die bacteriologische Untersuchung von Luft, Wasser, Boden und Nahrungsmitteln. Hierauf folgt eine Besprechung der durch Bacterien erregten Gährungs- und Fäulnissvorgänge, die mit den Kohlehydraten beginnt und dann die übrigen derartigen Erscheinungen bringt, geordnet nach den chemischen Verbindungen, bei welchen sie auftreten; angefügt ist eine tabellenförmige Uebersicht über die Eigenschaften und Wirkungen der bekanntesten Fäulniserreger. Den Beschluss bilden die pathogenen Bacterien nach ihren Wirkungen geordnet, sammt einem Anhange über Seuchen und Desinfectionsmittel. Im Anhang zum ganzen werden die Krankheit erzeugenden Protozoen behandelt.

Nach diesem Excurs über die fermentativen und pathogenen Eigenschaften der organisirten Materie wendet sich Verf. wieder den Eigenschaften der unbelebten Materie zu. Die folgenden Kapitel sind der Porosität, dem Luftdruck und seinen Wirkungen und den Aggregatzuständen, zunächst dem gasförmigen und flüssigen Zustande, gewidmet.

Die Vorzüge der ersten Lieferung finden sich auch in der zweiten wieder: die einfache auf das Energieprincip gegründete Darlegung der physikalischen und chemischen Thatsachen, die stete Verbindung derselben mit den Beobachtungen und Ergebnissen der physiologischen und biologischen Forschung und die daraus sich ergehende, eingehende Behandlung der sonst gerade in den Lehrbüchern vernachlässigten Grenzgebiete dieser Wissenschaften. Den Literaturnachweisen am Schlusse jedes Abschnitts und der geschichtlichen Entwickelung der einzelnen Fragen ist auch diesmal wieder Aufmerksamkeit gewidmet, während in besonderen Abschnitten oder auch am Rande des Textes kurze Notizen die Lebensschicksale der einzelnen Forscher gehen. Ref. möchte hier den Wunsch äussern, dass dem Schlusshefte neben einem Sachregister auch ein Autorenverzeichniss angehängt werde, worin die Stellen, die ausführliches über die Einzelnen bringen, durch besonderen Druck hervorgehoben würden. Das sehr angenehm und anregend zu lesende Buch möge hiermit bestens empfohlen sein. Bi.

J. Beard: On certain problems of vertebrate embryology. 77 S. 8°. (Jena 1896, Fischer.)

Verf. stellte fest, dass mehrere von ihm auf ihre Embryonalentwickelung genauer studirte Elasmobranchier (Raja batis, Scyllium canicula) ein Stadium durchlaufen, in welchem sie sich mit bezug auf den Ausbildungszustand aller wesentlichen Organanlagen gleich verhalten, und in den Hauptzügen die charakteristischen Merkmale der erwachsenen Thiere ihrer Species erkennen lassen. Die wichtigeren Theile der Sinnesorgane sind angelegt, die Seitenlinie reicht bis zum Schwanzende, die Zahnleiste beginnt sich zu entwickeln, der Oesophagus ist dem Durchbruch nach aussen nahe, das Pancreas ist gebildet, die bleibende Niere steht in Verbindung mit dem Ureter, das Geschlecht ist differenzirt, in der Haut beginnt die Schuppenbildung, das Skelet ist noch ganz knorpelig. Zur selben Zeit beginnt der Centralkanal des Nervensystems sich zu entwickeln, während andererseits die Aufnahme des Dotters in den Körper erfolgt. Dieses Stadium, welches die Embryonen von Scyllium bei 32, die von Raja bei 71 mm Länge erreichen, und in welchem dieselben zum erstenmal mit Bestimmtheit ihre Speciesmerkmale erkennen lassen, bezeichnet Verf. als „kritisches Stadium“. Verf. ist nun bemüht gewesen, das Vorhandensein eines solchen, durch gleiche Merkmale charakterisirten „kritischen Stadiums“ in verschiedenen Gruppen der Wirbelthiere nachzuweisen. Ausser eigenen Beobachtungen an Talpa europaea, Lepus cuniculus, Lacerta agilis, Gallus hankiva, Anas boschas benutzte er dabei die ausführlichen Publicationen Keibels über Sus scrofa domestica, Selenkas über Didelphys virginiana, sowie His' Anatomie menschlicher Embryonen und Keibels Mittheilungen über einen menschlichen Embryo. Verf. sucht nachzuweisen, dass in all diesen Fällen sich ein entsprechendes Stadium erkennen lässt, wenn auch die vorhandenen Mittheilungen es nicht in allen Fällen ermöglichen, den Entwickelungszustand jedes Organes in diesem „kritischen Stadium“ festzustellen. Verf. weist darauf hin, dass His bereits den Embryo von 16 mm Länge, welcher nach Beard dem kritischen Stadium entspricht, den Embryonen früherer Entwickelungsstadien als „Fötus“ gegenübergestellt habe, um dadurch zu bezeichnen, dass ein solcher auch von ungeübten Beobachtern ohne weiteres als werdender Mensch erkannt werden könne. In einer ausführlichen Schlusstabelle stellt Verf. für jedes der genannten Thiere diejenigen Merkmale zusammen, welche auf Grund unserer bisherigen Kenntnisse das „kritische Stadium“ charakterisiren.

Als wesentlich betrachtet Beard dabei vor allem die Aufnahme des Nahrungsdotters seitens der Embryonen der Elasmobranchier in diesem Stadium, und er sucht nachzuweisen bezw. wahrscheinlich zu machen, dass bei allen Wirbelthieren die zweite, mit dem „kritischen Stadium“ beginnende Entwickelungsperiode durch eine abweichende Form der Ernährung gegenüber der ersten Periode gekennzeichnet sei. Das Stadium in der Entwickelung von Didelphys virginiana, welches Verf. als kritisches Stadium in Anspruch nimmt, ist erreicht im Augenblick der Geburt, des Uebergangs in den Brutbeutel, so dass hier in der That eine andere Ernährungsweise beginnt. Für die übrigen Säugethiere nimmt er an, dass die Entwickelung der echten Placenta in diese Zeit fällt. Herr Beard glaubt, dass die Säugethiere ursprünglich einen mit Dotter erfüllten Dottersack besassen, dass der Nahrungsdotter sich aber in gleichem Maasse zurückbildete, als Milchdrüsen und Mammartasche sich entwickelten, und dass gleichzeitig die Zeit der Geburt und des Beginnes der Milchabsonderung

bis zum „kritischen Stadium“ sich verfrühte, dass dann die Entwickelung der Placenta begann und dass mit dem Fortschritt in der Ausbildung dieser gleichzeitig die Geburt wieder in eine spätere Zeit rückte, und dass die Zeit der Milchabsonderung sich im umgekehrten Verhältniss zur Dauer der Trächtigkeit verkürzte.

Indem Verf. ferner betont, dass in diesem „kritischen Stadium“, aber auch nur in diesem, die Thiere der verschiedensten Wirbelthiergruppen sich in bezug auf die relative Entwickelung gleichen, dass aber, wie bemerkt, in diesem Stadium auch schon die specifischen Verschiedenheiten hervortreten, sieht er in dieser Thatsache eine Widerlegung des biogenetischen Grundgesetzes. In der That durchlaufe kein Thier in seiner ontogenetischen Entwickeluug Stadien, in welchen es einem tiefer stehendeu Thiere gleiche. Deu Umstand aber, dass durch das „kritische Stadium“ die Embryonalentwickelung der Wirbelthiere in zwei Perioden geschieden werde, welche sich, wie Verf. annimmt, auch durch eine verschiedene Ernährungsweise unterscheiden, erklärt Verf. durch einen versteckten Generationswechsel. Ursprünglich hätten die Wirbelthiere sich aus freilebenden, etwa denen der Ascidien ähnlichen Larvenformen entwickelt. Mit dem Uebergang zur mesohlastischen Furchung sei das Larvenstadium zurückgebildet und auf das Blastoderm beschränkt. Dies bezeichnet Verf. als das Phorozoon, das als zweite, auf der ersten sich entwickelnde Generation aufzufassende Thier als das Gametozoon. Zur Stütze seiner Annahmen verweist Verf. auf das heutzutage allgemein angenommene Vorkommen eines versteckten Generationswechsels bei den höheren Pflanzen.

Auf eine ausführlichere Discussion der Betrachtungen des Verf. kann an dieser Stelle nicht eingegangen werden. Es ist hier doch wohl eine allgemeine Theorie auf einer zu wenig gesicherten Grundlage aufgebaut. Hat doch Verf. nicht einmal für alle aufgeführten Thierspecies das Vorkommen seines „kritischen Stadiums“ wirklich nachweisen können, und ermangelt doch auch sonst mancher wichtige Punkt seiner Darlegungen — so z. B. das über die Entwickelung der Placenta gesagte — noch der thatsächlichen Grundlage. Und wenn Verf. am Schlusse mit Bezug auf seine Theorie fragt: „Where are the facts that are opposed to it?“ so lässt sich darauf antworten, dass die Behauptuug, die Embryonalentwickelung der Wirbelthiere vertheile sich auf zwei Generationen, doch durch noch überzeugendere Thatsachen gestützt werdeu müsse, als Verf. sie beigebracht hat. R. v. Hanstein.

Vermischtes.

Ueber einige wissenschaftliche Ergebnisse der Drachen-Beobachtungen zu Blue Hill entnehmen wir einer der Boston Scientific Society vou Herrn H. Helm Clayton überreichten Abhandlung, welche im Januarheft der Meteorologischen Zeitschrift (1897, Bd. XIV, S. 21) wiedergegeben ist, das nachstehende. Das Studium der Temperatur in verschiedenen Höhen war die Hauptaufgahe, und mittels der selbstregistrirenden Instrumente und der verschiedenen, näher heschriebenen Drachenformen wurde die Luft bis zu Höhen von über 1000 Fuss sorgfältigst bei allen Wetterlagen untersucht, bei heiterem Himmel, unter und in Wolken, bei Regen, bei Schneestürmen, in kalten und in warmen Welleu. Aus allen Versuchen ergab sich, dass die Temperatur gewöhnlich abnimmt, wie die Drachen steigen, aber gelegentlich stieg auch die Temperatur, und es hestätigte sich, dass warme und kalte Wellen 6 his 12 Stunden früher bemerkt wurden, ehe ihre grösste Intensität an der Erdoherfläche eintrat; die Luft, die aus Westen strömte und warme Wellen hrachte, bewegte sich oben schneller als unten, während die kalten Wellen, aus NE oder E kommend, an der Erdoberfläche als dünne Schicht begannen und emporstiegen. Vor und während kalter Wellen fiel die Temperatur gleichmässig nnd sehr schnell, wenn die Drachen stiegen; vor warmen Welleu nahm die Temperatur erst ah und stieg dann plötzlich. — Gewöhnlich war die Luft ohen trockener, aber die Feuchtigkeit war sehr verschieden und feuchte Luftströmungen von geringer verticaler Höhe kamen in der Atmosphäre sehr häufig vor. — Wenn die Drachenschnur aus Klavierdraht hestand, so traten manchmal unangenehme, elektrische Erscheinungeu auf. Waren mehr als 3000 Fuss des Drahtes abgelassen, so trat eiue Reihe kleiner, häufiger Funken auf, und zwar sowohl hei klarem, wie hei hewölktem Himmel, besonders stark bei Schneestürmen. — Ferner lehrten die Versuche mit Drachen auf dem Blue Hill, dass Wolkenhöhenmessungeu mit Theodoliten und Photogrammeter hei gewissen Wolkenarten unrichtige Höhen liefern. So wurden die Regenwolkeu (Nimbus) mit dem Theodoliten gemessen und im Mittel ihre Höhe zu 2077 m gefunden, während die Drachen in mehr als der Hälfte der Fälle weniger als 1000 m, meist sogar weniger als 500 m ergaben. Die Ursache dieser Differenz liegt iu der Schwierigkeit bei gleichförmiger Wolkendecke, einen Punkt mit einem Theodoliten zu fixiren.

Eine directe Versuchsreihe zur Trennung des Heliums in seine etwaigen Bestandtheile hat Herr Morris W. Travers im Septemher 1895 begonnen. Er brachte Helium in eine U-förmige, grosse Plückersche Röhre mit Platinelektroden unter einen Druck von 3 mm nnd liess den Strom eiuer Inductionsspirale hindurchgehen: Das Licht der Röhre änderte dahei seine Farhe von gelh mit leichtem, rothem Schimmer, durch hellgelb, gelbgrün, grüu (die grüne Linie trat sehr stark im Spectrum hervor) zum grün mit Phosphorescenz; dann ging die Entladung nicht mehr durch die Röhre, sondern als Funke zwischen den Elektroden ausserhalb der Röhre über und in derselben konnte keine Spur von Gas nachgewieseu werden. Wurde nun die Röhre mit einem Bunsenbrenner erhitzt, so gahen die Platinelektroden das Gas, das sie ahsorhirt hatten, wieder frei und heim Durchsenden der Entladung wurden Farbenänderungen des Lichtes vom grün zum gelb beobachtet. Das gesammte Helium war somit unter der Wirkung der Funken vom Platiu absorhirt worden; uueutschieden war aber, oh nicht der gelhe Bestandtheil schneller ahsorhirt werde als der grüne. Es wurde daher der Versuch wiederholt und so lauge fortgesetzt, his die grüne Farbe ihre grösste Intensität erlangt hatte; nun musste der gelhe Bestandtheil vorzugsweise vom Platin absorbirt, und der grüne in der Röhre enthalten sein. Wurde nun das freie Gas durch Pumpen entfernt uud dann die Röhre mit einer Bunsenflamme erhitzt, so musste das absorbirte, gelbe Gas frei werden und das gelhe Spectrum gehen. Der Versuch gab aber stets die grüne Farbe, welche somit dem Helium unter niedrigem Druck, und nicht einem Bestandtheile des Gases eigen ist. (Proceedings of the Royal Society, 1897, Vol. LX, p. 449.)

Ueber die physiologische Bedeutung der Galle ist Herr A. G. Barbéra, im Verlaufe einer Untersuchung über die Wirkung der ernährenden Klystire auf die Ausscheidung der Galle hei einem Hunde mit einer Gallenfistel, zu folgenden Schlussfolgerungen gelangt: Die Galle ist kein Ausscheidungsproduct des ganzen Körpers; denn ihre charakteristischsten Bestandtheile kommen nicht im Blute vor; sie hat stets die gleiche Zusammensetzung, welcher Art auch die Ernährung sein mag, und die Ausscheidung nimmt stark zu nach Einführung von Fetten, welche den Verhrauch des Körpergewebes einschränken. Die Galle ist auch kein von der Leber gebildetes Secret, das im Darm den sauren Speisehrei neutralisiren und die Fette heförden soll, weil sie schon im intrauteriuen Leben vorkommt und auch heim Hunger und im Winterschlaf ausgeschieden wird, weil ihre Ausscheidung nach Zufuhr von Eiweiss stark zunimmt, obgleich sie auf dessen Verdauung keinen Einfluss hat, und weil ihre Ausscheidung auch unter Bedingungen zunimmt, unter denen von einer Darmverdauung keine Rede sein kann. — Vielmehr müsse die Galle aufgefasst werden als das Dissimilationsprodnct der Leberzellen, ihre Ausscheiduug hängt dem entsprechend von der Arbeitsgrösse der Leber bei der Erfüllung ihrer Functionen

ab und ist daher stets dieser proportioual. Diose Hypothese erklärt das Vorkommeu der Galle im intrauterinen Leben und ihre Abscheidung im Hunger und Winterschlaf; sie erklärt die Zunahme der Galle nach Verabfolgung der Cholagoga (die Lymphabsonderung vermehrende Substanzen) nach der Transfusion fremden Blutes und nach dem Genuss von Eiweiss und Fett; die grosse Menge der im Laufe des Tages ausgeschiedenen Galle entspricht den mannigfachen und sehr lebhaften Functionen der Leber. Von den über die Function der Galle bekannten Thatsachen steht, nach Herrn Barbéra, keine der von ihm aufgestellten Anschauungen von ihrer physiologischen Bedeutung entgegeu. (Arch. ital. de Biologie 1896. T. XXVI, p. 253.)

Die belgische Akademie der Wissenschaften zu Brüssel hat nachstehende Preisaufgaben gestellt:

A. Mathematisch-physikalische: 1) Die über die kritischen Erscheinungen in der Physik ausgeführten Arbeiteu sollen auseinandergesetzt und unsere Kenntnisse über diese Frage durch neue Versuche vervollständigt werden.

2) Die verscbiedenen aufgestellten Theorien zur Erklärung der Constitution der Lösungen sollen besprochen und kritisirt werden; durch neue Versuche sollen unsere Kenntuisse über diese Frage vervollständigt werden, besonders betreffs der Existenz von Hydraten in den wässerigen Lösungen.

3) Zum Studium der Verwandtschaften, die man zwischen zwei Räumen aufstellen kann, soll ein wichtiger Beitrag geliefert werden.

4) Der Einfluss soll bestimmt werden, den das Radical Nitryl NO_2 in den aliphatischen Verbiudungen ausübt auf die Charaktere oder Functionen der Alkohole, Haloidäther, Oxyätber u. s. w.

B. Naturwissenschaftliche: 1) Gewünscht werden neue, makrochemische und mikrochemische Untersuchungen über die Verdauung der fleischfressenden Pflanzen.

2) Neue physiologische Untersuchungen über eine noch wenig bekannte Function bei einem wirbellosen Thiere werden verlangt.

3) Es sollen neue Untersuchungen angestellt werden über die Organisation und die Entwickelung eines Plathoden, um zu bestimmen, ob phylogenetische Beziehungen bestehen zwischen den Platyhelmen und den Enterocoelen.

Der Preis beträgt für die Lösung jeder Aufgabe 600 Frcs., für die vierte mathematisch-physikalische jedoch 800 Frcs. Die Abhandlungen müssen französisch oder flämisch abgefasst und mit Motto und verschlossener Namensnennung des Autors vor dem 1. August 1898 an den ständigen Secretär im Palais des Académies eingesandt sein. —

Jean Servais Stas-Preis: Ein ausserordentlicher Preis von 1000 Frcs. wird der besten Lösung folgender Frage zuerkannt werden: Durch neue Untersuchungen soll das Atomgewicht eines oder mehrerer Elemente bestimmt werden, für welche diese physikalische Constante noch unsicher ist. (Termin bis zum 1. August 1897.)

Dem Professor der Physiologie, Dr. P. Gréhant in Paris, sind von der französischen Regierung 4000 Frcs. zur Förderung seiner Studien über Anwendung der Physiologie auf die Hygieue bewilligt worden.

Die Pariser Akademie der Wissenschaften hat den Mathematiker Prof. F. Klein (Göttingen) zum correspondirenden Mitgliede ernannt.

Prof. Dr. J. L. Prevost ist zum ordentlichen Professor der Physiologie an der Universität Genf ernannt worden.

Herr Vélain wurde auf den neu errichteten Lehrstuhl der physikalischen Geographie an der Universität Paris berufeu.

Dr. P. Francotte ist zum Professor der Embryologie und Dr. P. Stroobant zum Professor der Astronomie au der Universität Brüssel ernannt worden.

Der Privatdocent der Anatomie und Prosector an der Universität Marburg, Dr. J. J. Zumstein, ist zum Professor ernannt worden.

Am 16. April ist in Tomsk der Geologe Dr. G. Ossowski gestorben.

Am 29. April starb zu Easton Pa. der emer. Professor der Chemie Dr. Traill Green im Alter von 84 Jahren.

Am 10. Mai ist zu Riva der ausserordentliche Professor der Chemie an der Universität Wien, Dr. Erwin Freiherr v. Sommaruga, 53 Jahre alt, gestorben.

Am 8. Mai ist in Paris der Mineraloge Alfred Louis Olivier Descloizeaux, Mitglied der Académie des sciences, 79 Jahre alt, gestorben.

Miss Emily L. Gregory, Professor der Botanik am Barnard College, ist gestorben.

„Science“ berichtigt die Notiz von der Berufung des Prof. Hart auf den Lehrstuhl der Physik dahin, dass es Geschichte beissen muss.

Astronomische Mittheilungen.

Nachdem vor einiger Zeit die Manora-Sternwarte zu Lussinpiccolo von Miss C. W. Bruce, von deren Freigiebigkeit für astronomische Zwecke wir schon oft zu berichten hatten (vergl. Rdscb. XII, 247), einen Mikrometerapparat erhalten batte, wurden von Herrn L. Brenner mancherlei Messungen an Planeten und Doppelsternen angestellt. So theilt dieser Beobachter jetzt Messungen des Siriusbegleiters mit (Astr. Nachr. Nr. 3421, 1897), die befriedigend mit den Messuugen der Licksternwarte übereinstimmen (Mittel der Distanzen 3,68″, der Positionswinkel 189,0°). Wir haben bier wieder einen neuen Beweis von der Vorzüglichkeit des Klimas, des Fernrohres und der Geschicklichkeit des Beobachters.

Es mag hier noch erwähnt sein, dass zufolge „Prager Abendblatt“ vom 3. März 1897 Miss Bruce Herrn Prof. Weinek 1000 Dollar zur Herausgabe des photographischen Mondatlas zur Verfügung gestellt hat, den dieser Astronom 1893 auszuführen begann.

Sternbedeckungen durch den Mond, sichtbar für Berlin:

14. Juni $E.h.=12\,h\,34\,m$ $A.h.=13\,h\,44\,m$ X Sagittarii Var.
15. „ $E.h.=13\;\;23$ $A.d.=14\;\;0\;\;\sigma$ „ 2. Gr.

Von den interessanteren Veränderlichen des Miratypus werden folgende im Juli 1897 ihr Maximum erreichen:

Tag	Stern	Gr.	AR	Decl.	Periode
3. Juli	T Aquarii . . .	7.	20h 44,7m	— 5° 31′	203 Tage
5. „	R Andromedae .	7.	0 18,8	+ 38 1	411 „
14. „	T Herculis . . .	7.	18 5,3	+ 31 0	165 „
22. „	R Komae Beren.	7.	11 59,1	+ 19 21	361 „
24. „	S Ceti	7.	0 19,0	— 9 53	321 „
30. „	R Bootis	7.	14 32,8	+ 27 10	223 „

Ferner sind jetzt wieder die kurzperiodischen Veränderlichen im Sagittarius und Ophiuchus bequem zu beobachten:

X Sag. ($AR=17\,h\;41{,}3\,m$, Decl. $=-27°\,48′$) Max. 4. Gr. am 4., 11., 18., 25. Juni, 2., 9., 16., 23., 30. Juli, 6., 13., 20., 27. August vor Mitternacht; die Minima 6. Gr. folgen nach je 4 Tagen 4 Stunden.

Y Ophiuchi ($AR=17\,h\;47{,}3\,m$, Decl. $=-6°\,7′$) Max. 6. Gr. am 11., 28. Juni und 15. Juli, Min. 7. Gr. am 26. Juli uud 12. August.

W Sag. ($AR=17\,h\;58{,}6\,m$, Decl. $=-29°\,35′$) Max. 5. Gr. am 13. Juni, 21. Juli und 28. Aug., Min. 6. Gr. am 10. Juni, 18. Juli und 25. August.

Y Sag. ($AR=18\,h\;15{,}5\,m$, Decl. $=-18°\,54′$) Max. 6. Gr. am 7., 30. Juni, 6., 29. Juli, 21. und 28. August, Min. 7. Gr. am 11. Juni, 4., 10. Juli, 2., 25. und 31. August.

U Sag. ($AR=18\,h\;26{,}0\,m$, Decl. $=-19°\,12′$) Max. 7. Gr. am 10. Juni, 6. Juli, 2. und 29. August, Min. 8. Gr. am 6. Juni, 3., 30. Juli und 26. August.

A. Berbericb.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XII. Jahrg. 5. Juni 1897. Nr. 23.

Die Gesammtmasse der kleinen Planeten zwischen Mars und Jupiter.

Von A. Berberich in Berlin.

Eingehende Untersuchungen über die Bewegungen der vier sonnennächsten Planeten Mercur, Venus, Erde und Mars, namentlich über die allmäligen (säcularen) Aenderungen ihrer Bahnelemente sind in neuester Zeit von Herrn Simon Newcomb und von Herrn Paul Harzer ausgeführt worden. Die schon von Leverrier erkannte Anomalie der Verschiebung des Mercurperihels blieb bestehen und nöthigte beide Theoretiker zu der Annahme, dass noch unbekannte, dem Mercur nahe befindliche Massen die Bewegung dieses Planeten beeinflussen. Herr Newcomb hält die Existenz planetarischer Körperchen, die in der Zone zwischen der Mercur- und der Venusbahn laufen, für nicht unmöglich, während Herr Harzer jene Anomalie der Wirkung von Stoffmassen zuschreibt, die sich in nächster Umgebung der Sonne (Corona) befänden.

Ausserdem ergab nach Herrn Harzer die Vergleichung zwischen den theoretischen und den beobachteten Werthen der säcularen Veränderungen, namentlich in den Bewegungen des Perihels und des Knotens der Marsbahn, genügend sichere Anzeichen für den Einfluss der zwischen Mars und Jupiter vorhandenen Massen, von denen die in den bisher bekannten kleinen Planeten vereinigten nur ein — und zwar geringer — Theil zu sein scheinen. Eine Andeutung eines Einflusses der kleinen Planeten scheint auch in den Rechnungen von Herrn Newcomb sich zu verrathen, indessen in dreimal geringerem Betrage als bei Herrn Harzer. Letzterer berücksichtigt diese Störungswirkung durch die vorläufige, aber zur Zeit durch keine andere ersetzbare Annahme eines fingirten Planeten, der in der Ebene der Ekliptik einen Kreis beschreibt mit einem Radius, der ungefähr der Mitte der Planetoidenzone entspricht. Bei dieser Annahme müsste die Masse des fingirten Planeten, das heisst die Summe aller Massen, die zwischen den Bahnen des Mars und des Jupiter existiren, etwa der zweimillionste Theil der Sonnenmasse, das anderthalbfache der Marsmasse oder das dreizehnfache der Mondmasse betragen. Gegenüber dieser Grösse kommt, wie Herr Harzer mit Recht sagt, die Gesammtmasse der bekannten vierhundert Planetoiden gar nicht in Betracht. Letztere lässt sich freilich nur ganz roh schätzen; es kommt aber bei dieser Schätzung weniger auf bestimmte Zahlen an, als vielmehr auf einen Vergleich mit anderen Massen, etwa mit der unseres Mondes. Dieser Vergleich und die Abschätzung der gesammten Planetoidenmassen dürfte nicht ganz ohne allgemeineres Interesse sein.

Es ist bisher noch nicht möglich gewesen, die Masse irgend eines Planetoiden aus seinen Attractionswirkungen auf andere Körper, Planeten oder Kometen, direct zu ermitteln. Wegen der Kleinheit dieser Körper müssten sie einander schon sehr nahe kommen, wenn ihre gegenseitigen Störungen merkbar sein sollten. Trotz der grossen Anzahl dieser Planeten auf engem Raume sind auffällige Annäherungen sehr selten. Im Laufe dieses Jahres wird sich z. B. der Planet (346) der Ceres, dem grössten Gliede der ganzen Gruppe, auf 30 bis 40 Millionen Kilometer nähern; eine vorläufige Berechnung zeigt aber, dass die von der Ceres bewirkte Störung in der Bewegung von (346) schwerlich durch Beobachtungen nachzuweisen sein wird.

So ist man also gezwungen, auf indirectem Wege zur Kenntniss jener Massen zu gelangen. Zu diesem Zwecke müssen die wahrscheinlichsten Werthe für die Gesammtzahl der Planetoiden, für die Grösse im einzelnen Falle und für die mittlere Dichte gesucht werden.

Die Gesammtzahl könnte man auf grund der bisherigen Entdeckungsgeschichte in gewissem Sinne als „unendlich“ erklären. Anfänglich fand man mit den älteren, kleinen Fernrohren nur wenige recht helle Planeten. Mit besseren Instrumenten entdeckte man später solche Körper von immer mehr abnehmender Helligkeit. Nach den jetzigen Kenntnissen kann man, namentlich mit Rücksicht auf die Grösse der Bahnneigungen (vgl. Rdsch. X, 96), die Zahl der Planeten einer gewissen Oppositionsgrösse (z. B. 11. Gr.) als doppelt so gross anschlagen, als die der nächst helleren (also 10.) Grössenklasse. Es fragt sich nun freilich, wie weit diese Regel stand hält, die aus der Zahl der Planeten 9. bis 12. Grösse abgeleitet ist. Wenn wirklich die Gesammtmasse der Gruppe grösser als die des Mars sein soll, dann müsste man annehmen, dass die Anzahl der schwächeren Planetoiden, die einzeln ja nur sehr geringes Volumen und sehr unbedeutende Massen besitzen können, unverhältnissmässig stark wachse. Die Entscheidung über diese Annahme ist unseres Erachtens bis zu

einem gewissen Grade durch die photographische Aufsuchung von Planeten zu erbringen. Die letztjährigen Aufnahmen enthielten auf einen neuen (bis zur 13. Grössenklasse) fünf bis sechs bereits in früheren Jahren entdeckte Planeten. Wenn einmal auf einer Platte, wie dies am 3. bezw. 7. September 1896 der Fall war, sechs neue und nur drei bekannte Planeten gefunden werden, so ist das eine sehr seltene Ausnahme. Es ist daher mindestens recht zweifelhaft, ob die Zahl der Planetoiden bis zur 13. Grösse herab das Doppelte der jetzt bekannten Anzahl betragen wird. Aber auch der folgende Umstand spricht für eine langsame Zunahme der Zahl mit der Abnahme der Helligkeitsgrösse. Die der inneren Grenze der Planetoidenzone angehörenden Glieder werden nämlich bei gleicher scheinbarer Grösse (Helligkeit) naturgemäss viel kleiner sein als solche aus der Mitte oder dem äusseren Theile der Zone. Würde nun die Anzahl der Planeten von abnehmender Dimension in wachsendem Verhältnisse sich vergrössern, dann müsste unter den lichtschwachen Neuentdeckungen die Mehrzahl der innersten Zone angehören, was aber nicht zutrifft. Man kann da mit Recht fragen, weshalb die nahen Planeten mit einem (photometrischen) Durchmesser von 20 km nicht relativ viel häufiger sind als entferntere von 100 km Durchmesser, die ungefähr gleiche Helligkeit zeigen.

Hier wurden schon die Durchmesser erwähnt. Bekanntlich ist es erst Herrn Barnard gelungen, am 36-Zöller der Licksternwarte an den hellsten Planetoiden die Durchmesser der kleinen Scheibchen mikrometrisch zu messen. Sie betragen bei Planet

(1) Ceres : 780 km
(2) Pallas : 490 „
(4) Vesta : 390 „

Nur von diesen drei Körpern könnte man also den Rauminhalt und, unter zulässigen Annahmen über ihre Dichte, auch die Masse berechnen. Bei allen übrigen Gliedern der Gruppe lässt sich nichts anderes thun, als die Grösse der das Sonnenlicht zurückstrahlenden Oberfläche auf grund der Helligkeit zu schätzen und dann Durchmesser, Volumen und Masse zu berechnen. Wir haben hier also ausschliesslich mit hypothetischen Werthen zu thun. Dank der sorgfältigen photometrischen Untersuchungen, die Herr G. Müller an einigen Planetoiden angestellt hat (Rdsch. VIII, 471) und mit denen ähnliche Beobachtungen von Herrn Parkhurst befriedigend übereinstimmen, weiss man aber, dass diese Körper in ähnlicher Weise wie der Mars oder der Mercur, der eine oder andere auch wie die Venus das Licht reflectiren. Dieses Verhalten führt zu der Annahme ähnlicher Oberflächenbeschaffenheit wie jene grösseren Planeten. Zwar ist der luftarme Mars in dieser Hinsicht sehr verschieden von der mit einer dichten Atmosphäre umhüllten Venus. Ein marsartiger oder gar ein mondähnlicher Planetoid müsste also bei gleicher Helligkeit eine viel grössere Oberfläche besitzen als ein Planetoid, den eine dichte Wolkenhülle umgiebt.

Solche Unterschiede sind in der That schon bei obigen drei gemessenen Planeten vorhanden. Ceres und Vesta sollten, nach ihrer Helligkeit zu schliessen, gleiche Durchmesser und gleiche Oberflächen besitzen. Nach Herrn Barnard ist aber die Ceresoberfläche viermal grösser als die der Vesta, jene reflectirt daher das Licht, das ihr die Sonne zuschickt, viermal schwächer als letztere. Der Rauminhalt steht bei beiden Planeten gar in dem Verhältnisse wie 8 : 1. Gleichwohl dürften aber die Massen viel weniger differiren. Denn es ist naturgemäss, dass eine Planetenatmosphäre um so dichter sein wird, je stärker an der Oberfläche die Anziehung, d. h. je grösser die innere Dichte und die Masse des betreffenden Planeten ist. So ist die innere Dichte der Venus 0,81 (der Erddichte), die des Mars 0,71, des Mercur 0,64 und die des Mondes 0,61. Wenn man also die Durchmesser auf grund der Helligkeit der Planetoiden berechnet, so würde man wohl bei stark reflectirenden Körpern zu grosse Zahlen erhalten. Die wahren Volumina wären in solchen Fällen kleiner als die berechneten, doch gleicht die grössere, innere Dichte dieses Deficit wieder einigermaassen aus. Je kleiner aber die Planeten an sich sind, desto unbedeutender wird eine etwa vorhandene Atmosphäre sein. Man kann also mit Fug und Recht die Rauminhalte aus den photometrisch abgeleiteten Durchmessern berechnen, und hierbei, wie dies auch in der neuen Auflage von Littrows „Wunder des Himmels“ Herr Weiss gethan hat, die sehr geringe Rückstrahlungsfähigkeit (Albedo) der Ceres zu Grunde legen. Man könnte auf diese Art höchstens zu grosse Massen erhalten und würde sich so der Gesammtmasse, die Herr Harzer fand, so gut als überhaupt möglich ist, nähern können. Unter allen Planetoiden würde Nr. 228, Agathe, den kleinsten Durchmesser, 12 km, besitzen. Dieser Zahl entspricht ein Raumgehalt von nur 900 km³. Dagegen würde der grösste Planetoid, die Ceres, 272,13 Millionen km³ fassen.

In folgender Tabelle sind die Summen der Volumina nach den „W. d. H.“ zusammengestellt; es sind einzelne Gruppen nach der Grösse der Durchmesser in Kilometern (d) gebildet; z ist die jeweilige Anzahl und v das Gesammtvolumen in Mill. Kubikkilometern:

d	z	v
12— 26	21	0,13
27— 43	26	0,64
45— 62	62	5,29
65— 78	54	10,46
82— 98	72	27,59
103—124	56	42,12
130—156	52	78,37
163—196	30	92,33
205—236	12	61,49
247—284	8	76,27
326—341	3	59,67
486	1	60,10
804	1	272,13

Wenn man die Volumina aller (373) Planeten unter 200 km Durchmesser addirt, so erhält man 256,93 Millionen km³. Die übrigen Planeten, Ceres ausgenommen, geben nahe dieselbe Summe, nämlich

257,53 km³, und nur wenig grösser ist der Raum, den der grösste Planetoid allein einnimmt. Somit ist das Gesammtvolumen aller bekannten Planetoiden zusammen nur dreimal so gross als das der Ceres allein. Von den noch unbekannten Planeten werden nur wenige 10. Gr. oder heller sein; die meisten dürften als Sternchen 12. Gr. oder noch schwächer erscheinen. Sie würden zur Vermehrung des Gesammtvolumens nichts wesentliches beitragen; wenigstens ist es hier belanglos, ob letzteres das dreifache oder das zehnfache des Ceres-Volumens beträgt. Jedenfalls müssen jetzt für jedes Ceres-Volumen viele Hunderte neuer Planeten entdeckt werden.

Nun wäre noch die Masse der ganzen Gruppe zu ermitteln, indem das gefundene Gesammtvolumen mit einem möglichst zuverlässigen Werthe der Dichte multiplicirt wird. Unter allen grossen Planeten hat die Erde die grösste Dichte, nämlich 5,6, bezogen auf die Dichte des Wassers. Noch viermal dichter ist der specifisch schwerste Stoff, der uns bis jetzt bekannt ist, Platin-Iridium. Die Dichte des Mondinnern dagegen beträgt nur 0,6 der Erddichte. Das nächstliegende würde sein, den Planetoiden gleiche Dichte wie die des Mondes oder des Mars zuzuschreiben, da sie sich photometrisch ähnlich verhalten.

Wie schon angegeben, ist der Durchmesser der Ceres zu 804 km gemessen. Dies ist nicht ganz ein Viertel des 3481 km messenden Monddurchmessers. Bei gleicher Dichte würde die Ceres 1 : 81 der Mondmasse enthalten, also in gleichem Verhältniss der Masse zum Mond stehen wie der Mond zur Erde. Alle bekannten Planetoiden zusammen besitzen dann, zufolge obiger Tabelle, nur 1 : 27 der Mondmasse, oder nur den 350. Theil der Gesammtmasse, welche Herr Harzer aus den Marsstörungen ableitet. Wenn man statt der Dichte des Mondes die der Erde ansetzt, so wird die Gesammtmasse 1 : 16 der Mondmasse und wäre erst ein Viertel bei einer Dichte wie Platin.

Um also die in Herrn Harzers Theorie verlangte Gesammtmasse zu erhalten, muss man die Annahme machen, dass in dem Raum zwischen der Mars- und der Jupiterbahn noch das Mehrhundertfache der Sammelmasse der bekannten Planetoiden vorhanden sei. Diese Masse ist nur zum geringsten Theil in den „noch nicht entdeckten“ Planetoiden enthalten, da deren Anzahl auch in den lichtschwachen Grösseuklassen nach Ausweis der Photographie nur gering ist. Hoffentlich wird dieser Satz noch näher geprüft durch Aufnahmen mit viel kräftigeren Instrumenten. Denn es kann dem Astronomen und überhaupt dem Naturforscher nicht gleichgültig bleiben, zu erfahren, dass so beträchtliche Stoffmassen noch existiren sollen, ohne dass er sagen kann, in welcher Form sie existiren.

Wir wissen wohl, dass eine Menge periodischer Kometen sich in der Planetoidenzone aufhalten, und zwar solcher Kometen, die uns nur sichtbar sind, wenn sie in ihre Sonnennähe gelangen. Man hat wohl schon vermuthet, dass es noch manche Kometen mit kreisähnlichen, planetarischen Bahnen geben mag, deren Helligkeit bei ihrem grossen Sonnenabstand stets ein Minimum bleibt, wenn nicht, wie beim Holmesschen Kometen, ein ungewöhnlicher Lichtausbruch sie aufleuchten lässt. Aber bisher hat man die Kometenmassen ebenfalls als Minima, als „quantités négligeables“ betrachtet. Sollte diese Ansicht nicht zutreffen? Sollten einzelne unter diesen Kometen vielleicht doch beträchtliche Massen besitzen? Wäre es in diesem Falle nicht von Wichtigkeit zu prüfen, ob nicht gelegentlich Planetenstörungen von messbarem Betrage von solchen Kometen bewirkt werden? Beim Lexellschen Kometen, welcher 1770 der Erde sehr nahe gekommen ist, hat eine solche Rechnung allerdings auf eine minimale Masse geführt. Vielleicht hat aber der viel „solidere“ Enckesche Komet eine merkbare Masse, was aus der Mercurstheorie unter Umständen nachzuweisen wäre.

Sollten aber auch Planetoiden und Kometen zusammen nicht die aus Herrn Harzers Theorie folgende, bedeutende Gesammtmasse besitzen, so wäre noch auf das Vorhandensein grosser Mengen kosmischen Staubes, Meteoriten, zu schliessen, die unseren Fernrohren freilich unzugänglich sein würden. Zu dieser Hypothese scheint auch Herr Harzer hinzuneigen. Sollte sie nicht zu umgehen sein, so könnte sie als Stütze jener kosmogonischen Theorien angesehen werden, welche die Entstehung grösserer Weltkörper aus der Vereinigung meteoritischer Körperchen behaupten. Nach J. Kleihers Untersuchungen würde man für alle Meteoriten und Sternschnuppen in dem Raum zwischen der Erd- und der Marsbahn, angenommen, dass ihre Vertheilung hier überall dieselbe ist wie in der Nachbarschaft der Erde, und dass der Raum nördlich und südlich von der Erdbahnebene sich auf 10 Millionen Meilen ($^1/_2$ Erdbahnradius) erstreckt, nur den 2000. Theil der Mondmasse erreichen. Dies ist ein Maximalwerth; im Minimum bekäme man noch eine vieltausendfach kleinere Zahl. Damit wir nun die grosse Harzersche Gesammtmasse erhalten, müssen wir annehmen, dass jenseits der Marsbahn in der Planetoidenzone die meteorischen Massen in unvergleichlich grösseren Quantitäten, als um die Erdbahn herum, vorkommen, und dies in einer Gegend, in der es aus uns unbekannten Gründen nicht zur Bildung eines grösseren Planeten gekommen ist.

Die vorstehenden Betrachtungen haben somit Schlussfolgerungen ergeben, die es sehr wünschenswerth erscheinen lassen, jene Zone kleiner und kleinster Weltkörper noch gründlicher zu erforschen, als dies bisher geschehen ist. Hat sich bisher die Photographie auf diesem Gebiete als sehr nutzbringend erwiesen, so kann man sich von ihr noch weitere wichtige Entdeckungen versprechen, besonders wenn lichtstärkere Fernrohre, Doppelobjective, oder wenn diese nicht ausreichen, Spiegelteleskope angewandt werden. Namentlich wäre der Nachweis schwacher, periodischer Kometen von grosser Periheldistanz hoch bedeutsam.

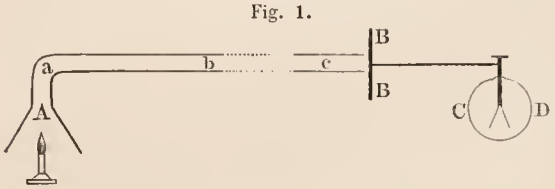
Einige Versuche über die entladenden Wirkungen der Flammengase.

Von Privatdocent Dr. K. Wesendonck in Berlin.

(Original-Mittheilung [1]).

Es ist bekannt, dass Flammen resp. Verbrennungsgase in hohem Grade auch ausserhalb der Stellen, wo der Verbrennungsprocess selbst stattgefunden hat, die Eigenschaft besitzen, elektrisirten Körpern (sowohl positiven wie negativen) ihre Ladung zu entziehen, auch dann, wenn eine directe Strahlung, die photoelektrisch wirken könnte, vermieden wird. Steht ein Bunsenbrenner z. B. unter dem Trichter A (Fig. 1), so dass die Verbrennungsproducte durch die

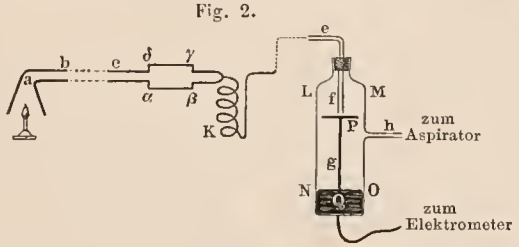
Fig. 1.



Krümmung bei a und das etwa 85 cm lange, 15 mm weite Metallrohr bc streichend, die Metallplatte B treffen, welche isolirt mit einem geladenen Exnerschen Elektrometer CD verbunden ist, so geben die Aluminiumblättchen schnell zusammen bis zur Neutralisirung [2]). Blosses Leuchtgas dagegen, dem Brenner entströmend, giebt keine irgend vergleichbare Wirkung, ebenso wenig hindurchgetriebene Luft.

Setzt man an das Rohrende c einen Messingcylinder (20 cm lang, 35 mm weit) $\alpha\beta\gamma\delta$ (Fig. 2) und

Fig. 2.



dahinter eine Spirale K, kühlt beide mit Eis und saugt nun mittels eines Aspirators die Flammengase hindurch, so dass sie die mit dem geladenen Exnerschen Elektrometer verbundene, in dem Glasgefäss $LMNO$ angebrachte Aluminiumplatte P treffen, so tritt noch immer ein sehr merkliches Schwinden der Divergenz ein. $3^1/_2$ Liter Luft, in etwa 44 Secunden hindurchgesogen, verringerten den Ausschlag [3]) um 6 bis 8 mm, wobei eine 140 cm lange Spirale von nur 5 mm Durchmesser zur Anwendung kam. Man überzeugte sich natürlich davon, dass nicht etwa Verschlechterung der Isolation [4]) infolge des Passirens der Flammengase den genannten Effect bewirkte.

Es fand sich aber ferner, selbst bei Einschaltung eines 20 m langen, innen 3 mm weiten Bleirohres, zwischen der eben genannten Spirale und der Glasröhre ef (Fig. 2) noch unverkennbar die entladende Wirkung hindurchströmender Flammengase. Wenn der Aspirator etwa 15 Liter einmal blosse Zimmerluft, dann bei unter dem Trichter stehender Flamme ein Gemisch solcher mit Verbrennungsgasen in wenig mehr als 150 Secunden hindurchsaugte, zeigte schon ein flüchtiger Blick auf die Blättchen des Elektrometers den Effect der Flammenproducte, mit Leichtigkeit erhielt man eine von diesen hervorgerufene Abnahme der Divergenz um 4 mm. Aber auch mit einem etwa gleich langen, jedoch innen 10 mm weiten Bleirohre ergab sich nahe dieselbe Wirkung, wenn in nahe derselben Zeit 15 Liter Gas die Leitung passirten. In diesem Falle ist aber die Zeit, die ein Theilchen gebraucht, um von der Flamme bis zur Entladungsplatte zu gelangen, nicht unter 15 Secunden [5]); so lange behalten also die Flammengase ihre Fähigkeit, Elektricität hinwegzuführen. Dies stimmt ebenfalls mit Ergebnissen früherer Beobachter, wie denn z. B. Herr Giese (Wied. Ann., Bd. XVII, S. 530) noch nach 6 Minuten eine Leitung bei solchen Gasen fand. Nimmt man die Existenz von Ionen an, so hat der Umstand, dass in dem langen Bleirohr [6]) eine völlige Entladung dieser nicht statt hatte, nach den Beobachtungen Lord Kelvins über die Wirkung sogenannter elektrischer Filter, auch nichts gerade auffallendes.

Folgende einfache Versuche scheinen mir jedoch zu dem eben erwähnten Verhalten in einem gewissen Gegensatze zu stehen. In Fig. 3 bedeutet AB einen etwa 21 Liter fassenden, unten offenen Zinkcylinder, auf dessen Deckel ein kurzes Messingrohr ab gelöthet ist (15 mm weit), das der Entladungsplatte P möglichst nahe gegenüberstebt. Q bedeutet ein Schutzblech gegen elektrische Influenz. CD ist ein zum grössten Theil mit Wasser gefüllter Zinkeimer; hebt man ihn hoch, so dass AB eintaucht, so kann man schnell (in 15 Secunden z. B.) etwa 14 und mehr Liter Gas aus AB gegen P treiben. Hält man nun einen Bunsenbrenner unter resp. in AB, welcher mit Flammengasen sich füllt [7]), entfernt schnell den Brenner und lässt CD anheben, so tritt nur eine kleine Bewegung der Blättchen ein, auch wenn der ganze Process möglichst beschleunigt wird.

Noch auffallender ist folgende Versuchsanordnung. Ein kleiner Bunsenbrenner ist, wie Fig. 4 zeigt,

---

[1]) Bei der Redaction eingegangen am 10. Mai.

[2]) Gegenüber Versuchen, bei denen ein empfindliches Quadrantelektrometer verwandt wird, handelt es sich also bei den vorliegenden Beobachtungen um relativ hohe Potentiale und geringe Empfindlichkeit der Messungen.

[3]) Die Angaben über Verkleinerung der Ladung sind stets so zu verstehen, dass sie die beobachtete Aenderung weniger der beim Durchgange einer gleichen Menge gewöhnlicher Luft in gleicher Zeit erfolgenden bedeuten.

[4]) P wird von einer Metallröhre g getragen, die den Paraffinpfropf Q durchsetzt, zwischen h und dem Aspirator war fast immer noch ein Schwefelsäureventil eingeschaltet.

[5]) 15 Liter in 150 Secunden giebt 100 ccm in 1 Secunde. Der Querschnitt des Bleirohres ist etwas über $^3/_4$ cm^2. Es passiren also die Theilchen eines Querschnittes in der Secunde etwa $133^1/_3$ cm des Bleirohres.

[6]) Der Verlauf desselben war kein geradliniger.

[7]) Eventuell unter Verschluss von ab.

innerhalb CD auf einer Art Dreifuss befestigt, $\alpha\beta\gamma$ ist ein Bleirohr, das zur Zuleitung von Leuchtgas dient, bei γ ist der Gasschlauch angesetzt, bei

Fig. 3.

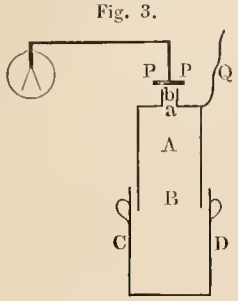
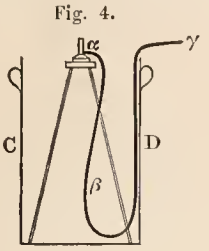


Fig. 4.

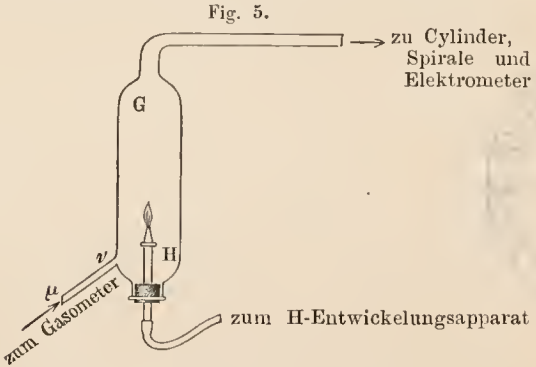


α ein Gummirohr zur Verbindung mit dem Brenner. Ist dieser entzündet, so zeigt sich eine sehr deutliche entladeude Wirkung der ab entströmenden Gasmengen; hebt man CD hoch, so beschleunigt dies das Zusammenfallen der Aluminiumblättchen sehr erheblich, die Ahnahme der Divergenz ist schneller als selbst dann, wenn der Brenner dauerud in der höchsten, hier erreichharen Stellung inuerhalb AB sich befindet. Sohald man aher durch Abdrehen des Gashahnes die Flamme verlöscht, tritt nur noch eine Zuckung der Alnminiumblättchen ein, dann stehen sie still, so viel des mit Flammengasen erfüllten Inhaltes von AB man auch anstreihen mag. Es hat den Anschein, als oh hei den Verhrennungsproducteu nach dem Verlöschen der Flamme sofort das Leitvermögen bedentend geringer würde als selbst in dem Falle des langen, 10 mm weiten Bleirohres, so lange an dessen Anfange eine Flamme steht[8]).

Wenn Ionen das wirkende sind, so fragt man sich wohl mit Recht, warum sollteu sie sich in dem 27 cm weiten Cylinder AB so besouders schnell wieder vereinigen oder ihre Ladungen abgeben? Die geringen Wirkungen, die sich nach dem Auslöschen zeigten, sind wohl dem rauchartigen Dnnst zuzuschreiben, den der Bunsenhrenner liefert, wie man nach Tyndalls Vorgang anf optischem Wege leicht nachweisen kann. Treibt man nämlich die Verbrennungsprodncte in einen mit planen Endplatten verschenen Glascylinder, und concentrirt in diesen hinein mit Heliostat und Linse einen hellen Lichtkegel, so erscheint ein dichter Rauchconus, deutlich von der in unfiltrirter Lnft sich zeigeuden Erscheinung[9]) durch sein homogenes Aussehen nnterschieden. Er hält sich lange Zeit bei ruhigem Stehen in dem Cylinder; nach 22 Stnnden war er uoch sichtbar, aber jetzt dem Phänomen, das unfiltrirte Luft darbietet, ähnlicher. Nach einigen Tagen war nichts mehr zu sehen. Mit Herrn G. Wiedemann wird man aber wohl solchem Dunste eine gewisse Fähigkeit zum entladen zugestehen müssen, die Wirkungen nach dem Verlöschen[10]) der Flammo sind vielleicht ihm allein znzuschreiben. Bärlappsamen in den Cylinder AB (Fig. 3) geblasen und dann durch Hehen von CD gegen P getriehen, kann sehr starke Abnahme der Divergeuz der Aluminiumblättchen zur Folge haben. Rauch von einem Räucherkerzchen, das direct unter die Entladnngsplatte P gestellt, wohl Elektricität hinwegführt, aber verhältnissmässig zur Flamme nur langsam, giebt, in AB (Fig. 3) aufgesaugen und hald darauf gegen P getriebeu, eine Wirkung von ähnlicher Grösse wie die Flammengase nach dem Verlöschen. Man wird also wohl für in der Luft suspendirte Theilchen einen Effect zugeben dürfen. Es hat demnach den Anschein, als ob es für die betreffenden Wirkungen der Flammeugase von besonderer Bedeutung wäre, dass sie in nnunterbrochener Verbiudnng mit dem Herde der Verbrennung steheu. Welcher Art allerdings die hierhei in Frage kommende Actiou der Flammen ist, dürfte znnächst kaum geuauer anzugeben sein.

Erwähnt seien hier noch einige Versuche mit einer kleinen, aus einer Platinspitze hrenuenden Wasserstoffflamme[11]), die zeigen, dass die Anwesenheit von festen Partikeln in einer Flamme von Bedeutung ist. Diese wurde in ein Glasgefäss GH (Fig. 5) gebracht, das oben in ein etwa 10 mm weites

Fig. 5.



und 72 cm langes Glasrohr anslief, welches mit dem Cylinder $\alpha\beta\gamma\delta$ und dahinter liegender Spirale K (diesesmal von 10 mm lichter Weite) der Fig. 2 verbunden wurde. Beide erhielten, wie früher, Kühlnng mit Eis. Die Verbrennungsgase traten danu in die Röhre ef (Fig. 2) und an P. Hier zeigte sich die entladende Wirkung deutlich bei positiver wie uegativer Elektrisirung, alleiu es schien mir zu heachten, dass die H-Flamme helle Punkte und helle Partien aufflackernd zeigte, die offenhar vou verbrennendem Luftstaub oder dergl. sonst herrührten. Da Aspiration

[8]) Befindet sich der Brenner in AB, hat sich dieses mit Flammengasen bei verschlossenem ab gefüllt und quellen diese dann unten herans, so wirken sie deutlich auf das oberhalb AB befiudliche Elektrometer, falls sie P treffen.

[9]) Der Lichtkegel in Luft besteht hauptsächlich aus glänzenden, deutlich als discret erscheinenden Partikeln.

[10]) Wenn die Entladungsfähigkeit mit der Zeit abnimmt, so ist zu bedenken, dass in dem Dunst wohl Veränderungen vor sich gehen. Frisch erschien seine Farbe blau, abgestanden grau. Nach Lehmann, Molek. Physik, Bd. II, S. 31 ist der Rauch beim Verlassen der Flamme durchaus gleichartig, erst nach und nach treten grössere Aggregate von Kohlenstoff auf.

[11]) H wurde entwickelt aus reinstem Zink nnd ebensolcher Schwefelsäure (sechsfach verdünnt) in einem Kipp-Apparat, und in Kalilauge und übermangansaurem Kali gewaschen.

sich als unpraktisch erwies, wurde der Apparat (Fig. 3) als Gasometer benutzt, indem man AB in das Wasser hineindrückte und ab durch Schlauch mit dem Glasrohr $\mu\nu$ (Fig. 5) verband, eventuell unter Einschaltung eines Wattefilters. Der Inhalt von AB wurde nun jedesmal in $6^1/_2$ Minuten durch den Apparat hindurchgetrieben, und man hatte es so in der Hand, einmal einen recht staubigen[12]), sodann einen fast staubfreien, gleich starken Luftstrom der Flamme zuzuführen. In letzterem Falle brannte die Flamme kaum sichthar; ihre Gase optisch untersucht, gaben nur einen schwachen Rauchkegel und bewirkten eine Abnahme der Divergenz um 2 bis 3 mm. Dagegen gab stark staubhaltige Luft mit entsprechendem Flimmern der Flamme, schon bevor der Gasometer entleert war, 8 mm Verkleinerung des Ausschlages. Es liegt hier aber nicht etwa eine directe Convection durch Staub vor, denn der sehr staubige Inhalt des Gasometers, ohne Flamme durch den Apparat getrieben, gab nur $^1/_2$ bis 1 mm Divergenzabnahme mehr als gewöhnliche Luft.

A. E. Verrill: Nächtliche Schutzfärbung bei Säugethieren, Vögeln, Fischen, Insecten u. s. w., durch natürliche Auslese entwickelt. (American Journal of Science 1897, Ser. 4, Vol. III, p. 132.)

Derselbe: Farbenänderungen in der Nacht und am Tage bei einigen Fischen und dem Tintenfisch (Loligo) mit Bemerkungen über ihren Schlaf. (Ebenda, p. 135.)

So reich die Literatur über die nachahmenden und schützenden Farben der Thiere bei Tageslicht ist, so wenig Aufmerksamkeit hat man bisher ihren Farben in der Dämmerung, bei Mond- und Sternenlicht zugewendet. Gleichwohl ist begreiflich, dass eine grosse Reihe von Thierarten des Schutzes in der Nacht mehr bedürfen als am Tage; so die zahlreichen Formen kleiner Säugethiere, welche in der Nacht ihre Nahrung aufsuchen, wie Nager, Insectenfresser, Pflanzenfresser u. s. w. Auch viele carnivoren Arten, die in der Nacht ihre Beute suchen, werden von schützenden Farben Vortheil ziehen, und in der That sind viele nächtliche Raubthiere ganz oder fast schwarz. Ganz dasselbe gilt von Vögeln, Reptilien, Fischen und Insecten, von denen viele Arten in der Nacht thätig sind und am Tage in Löchern oder zwischen dichten Kräutern sich verbergen. Ferner verbringen eine grosse Zahl von Tagesthieren die Nächte in sehr exponirter Stellung und können leicht durch nächtliche Feinde ausgerottet werden; ihr Kampf ums Dasein ist dadurch sehr erschwert, und es ist zu erwarten, dass man bei ihnen zahlreiche Beispiele von nächtlichen Schutzfärbungen finden werde, wenn man danach suchen wird, wozu Herr Verrill durch seinen Aufsatz ganz besonders Anregung gehen will.

[12]) Dazu fing man den vom Boden aufgewirbelten oder von einem Teppichstück losgeklopften Staub in AB auf, bevor dieser niedergedrückt wurde.

In vielen Fällen schützen dieselben Farben gleich gut bei Tage wie in der Nacht. Hierher gehören die grünen Farben der zwischen Blättern lebenden Vögel; die verschiedenen braunen und grauen Schattirungen der Vögel und Säugethiere, die auf der Erde leben zwischen Gesteinen, todten Blättern oder auf Baumstämmen; die weissen Farben der Thiere im Winter und in den arktischen Gegenden. Andererseits giebt es viele Farben, die am Tage nicht im mindesten schützend sind, aber in hervorragender Weise während der Nacht. Im allgemeinen sind die schwarzen und sehr dunklen Farben der Säugethiere, Vögel und Insecten in der Nacht schützend, aber nicht am Tage; denn da die auffallendste Wirkung des Mondlichtes der starke und schwarze Schatten ist, so werden schwarze und dunkle Thiere in demselben unsichtbar. Diese Unsichtbarkeit wird noch oft gesteigert durch weisse oder hellgelbe Streifen oder Flecke, welche den durch den dunklen Schatten hindurchfallenden Flecken Mondlichtes gleichen. Schwarze oder dunkelbraune Querstreifen bei Fischen, die zwischen Seegras oder Meernesseln ruhen, machen die Umrisse der Fische undeutlich, da sie aussehen wie die Schatten der Gräser. Schwarze Flossen und Schwänze haben denselben Effect, indem sie die Umrisse der Thiere verwischen. Auch die Streifungen des Tigers, die Flecken der Panther, Leoparden und Jaguare kommen mehr zur Wirkung in der Dämmerung und bei Mondlicht als am Tage.

Eine grosse Zahl kleiner, nächtlicher Säugethiere haben dunkelgraue oder graubraune Farben (Mausfarben), welche in der Nacht sehr schützend sind, nicht aber am Tage, wo sie zwischen den grünen Pflanzen, die von den Thieren frequentirt und gegessen werden, auffallend sind. Herr Verrill hat sich davon überzeugt, dass die gewöhnliche Feldmaus (Arvicola), die sehr dunkelgrau ist, in einer Mondnacht kaum gesehen werden kann selbst an Orten, wo sie zwischen dem Grase sehr zahlreich vorhanden ist, und wenn grosse Mengen so nahe sind, dass man das Geräusch ihrer nagenden Zähne wahrnimmt.

Unter den Insecten findet man viele Beispiele von Farben, die offenbar in der Nacht schützen und die nur durch natürliche Auslese erklärt werden können. Diese Farben können mehr oder weniger schützend am Tage sein oder nicht; oft erscheinen sie am Tage geradezu schädlich. So besitzen viele Schmetterlinge helle Farben, die am Tage sehr auffallen und ihren gewohnten Umgebungen in keiner Weise gleichen. Dies gilt für die Arten, welche schwarz oder dunkelblau und weiss, gelb oder orange gestreift oder gefleckt sind, sowie für viele Arten, welche roth-orange und an der oberen Seite der Flügel und oft auch unten schwarz gefleckt oder gestreift sind, so dass sie beim Fliegen und in der Ruhe auffallend sind. Ihre Lebhaftigkeit und ihre scharfen Sinne schützen sie wahrscheinlich hinreichend am Tage; in der Nacht aber, wenn sie mit zusammengefalteten Flügeln ruhen, gleichen die Farben der

Unterseite der Flügel gewöhnlich ganz vollkommen denjenigen der Blüthen, auf denen sie schlafen. Zahlreiche nächtliche Insecten, welche auf dem Boden leben, sind schwarz oder dunkelbraun und werden nur in der Nacht durch ihre Farben geschützt (Erdwespen, Grillen, Ameisen u. s. w.); am Tage verstecken sich viele von diesen Insecten und bedürfen keiner schützenden Farben. Viele Insecten jedoch, welche sowohl am Tage wie in der Nacht exponirt sind, haben grüne oder gelbliche Farben erworben, welche stets schützend sind, wenn die Thiere zwischen Blättern leben (grüne Heuschrecken u. s. w.).

Im allgemeinen scheinen Flecke und Streifen von stark contrastirenden, hellen und dunklen Farben mehr bei Mondlicht von Nutzen zu sein, wie bei Tage, sowohl für Vögel wie für Insecten. Reptilien sind zu überwiegend Tagesthiere und viele Arten verstecken sich in Löchern und Spalten während der Ruhe, so dass man wahrscheinlich bei dieser Gruppe wenig Beispiele von nächtlichen schützenden Farben finden wird; vielleicht, wenn man die Lebensgewohnheiten der tropischen Arten besser kennen wird. Unter den nächtlichen Amphibien sind schützende Farben gewöhnlich und in vielen Fällen scheinen sie ausschliesslich in der Nacht schützend. So haben die fast schwarzen Salamander-Arten (Amblystoma punctatum und A. opacum) auffallende Flecke von weisser oder hellgelber Farbe; offenbar haben sie dieselben durch natürliche Auslese erworben wegen des Schutzes, den sie in der Nacht liefern.

Bei diesen Beobachtungen hatte Herr Verrill in den Jahren 1885 bis 1887 zu Woods Holl die unerwartete Entdeckung gemacht, dass eine Reihe von Fischen beim schlafen eine Färbung annehmen, welche der am Tage beobachteten ganz unähnlich ist. Da es ihm nicht möglich war, diese Erscheinung eingehender zu studiren, theilt er seine unvollständigen Beobachtungen mit, damit sie von anderen Forschern fortgesetzt und vervollkommnet werden können. Die meisten Beobachtungen wurden spät in der Nacht zwischen Mitternacht und 2 h a gemacht; die Gasflammen der Aquarien waren so niedrig geschraubt, dass sie eben genug Licht gaben zur Unterscheidung der Formen und Farben der Fische. Bei sehr grosser Vorsicht kann man dann viele Arten im Schlaf beobachten; doch werden die meisten Fische sehr leicht durch die kleinsten Schwingungen der Luft oder des Wassers aufgeweckt.

In vielen Fällen bestand die Farbenveränderung gegen das Verhalten während des wachen Zustandes oder am Tage in einer einfachen Zunahme der Tiefe oder Intensität der Farben, während die Art der Farben dieselbe blieb. So verhielten sich mehrere Arten von Flundern. Die mit dunklem Pigment gefleckten oder marmorirten zeigten ihre Zeichnungen viel stärker oder stärker gegen die Grundfarben contrastirend als am Tage. Mehrere Arten von Elritzen (Fundulus), die entweder mit longitudinalen oder transversalen, dunklen Bändern gezeichnet sind, zeigen diese Zeichnungen entschiedener schwarz oder besser begrenzt als am Tage. Dasselbe ist beim Königsfisch (Menticirrus nebulosus) der Fall, bei welchem die schiefen, dunklen Querstreifen in der Nacht stärker hervortreten als am Tage. Das gleiche trifft man bei anderen Fischen, wenn man auch nicht ganz sicher war, ob sie zur Zeit geschlafen haben. Da aber bekanntlich Forellen, Flundern und andere Fische auch am Tage ihre Farbe verändern können, je nach ihrer Umgebung, so ist es natürlich, dass die Farben in der Nacht dunkler werden, auch wenn die Thiere nicht schlafen; jedenfalls aber ist diese nächtliche Farbenänderung, entsprechend den obigen Ausführungen, eine Schutzeinrichtung.

Andere Fische jedoch zeigen viel merkwürdigere Veränderungen. So hat die Goldforelle (Stenotomus chrysops) am Tage gewöhnlich eine helle Silberfarbe mit irisirenden Nuancen. In der Nacht schlafend zeigt sie eine dunkle, bronzene Grundfarbe und etwa sechs schwarze Querbänder; wurde einer von diesen Fischen durch plötzliches Aufdrehen der Gasflamme geweckt, so nahm er sofort die Silberfärbung seines Tageskleides an. Da dieser Fisch gewöhnlich zwischen Meergräsern und Seetang ruht, ist das Schützende seiner nächtlichen Färbung klar. — Ein gewöhnlicher Feilfisch (Monacanthus sp.) ist am Tage braun und dunkel olivgrün marmorirt, Flossen und Schwanz sind etwas dunkler, nachts hingegen während des Schlafes wird der Körper blassgrau, fast weiss, während Flossen und Schwanz entschieden schwarz werden. — Der gewöhnliche Tintenfisch (Loligo Pealei) wurde wiederholt schlafend beobachtet; er ruht dann in geneigter Stellung auf der Spitze seines Schwanzes und auf den Basaltheilen der Arme, welche zusammengeschlagen und nach vorn ausgestreckt sind, so dass der Kopf und der vordere Theil des Körpers vom Boden abgehoben sind und für das Athmen Raum gewähren; die Farben sind dunkler und die Flecke deutlicher als im wachen Zustande wegen der Ausdehnung der braunen und purpurnen Chromatophoren.

Henry Siedentopf: Ueber Capillaritätsconstanten geschmolzener Metalle. (Inaugural-Dissertation, Göttingen 1897.)

Ueber die Capillaritätsconstante geschmolzener Metalle liegen Messungen von Quincke vor, welche jedoch nur als erste Annäherungswerthe betrachtet werden können, da sie durch Abschneiden von Tropfen von dünnen Metallcylindern gewonnen und das Verhältniss des Tropfengewichtes zur Cylinderperipherie als Maass für die Oberflächenspannung genommen wurden. Schon Quincke selbst wies darauf hin, dass während des Abreissens noch Flüssigkeit zufliesst, das gefundene Tropfengewicht also zu gross sein muss; andererseits wird beim Abreissen des Tropfens dieser nicht parallel zur Röhrenöffnung glatt abgeschnitten, vielmehr treten hierbei complicirte Erscheinungen auf, welche die von Quincke gefundenen Werthe der Capillarconstante als zu klein erscheinen lassen. Verf. hat bei seinen Bestimmungen dieser Grössen für mehrere Metalle eine genauere Methode eingeschlagen. Er presste das geschmolzene Metall aus einem Cylinder durch eine conische, glattwandige Oeffnung, so dass sich über derselben ein Tropfen bildete, dessen Krümmungsradius

und grösster Durchmesser auf optischem Wege, durch Messung des am Tropfen gespiegelten Bildes eines hell erleuchteten Objectes, bestimmt wurden.

Ueber den Apparat, mit welchem im Laboratorium des Herrn Voigt die Versuche ausgeführt wurden, soll hier nur einiges angegeben werden: In einen Stahlklotz waren zur Aufnahme des geschmolzenen Metalls zwei mit einander communicirende Höhlungen gebohrt; in der einen konnte ein Stempel langsam niedergedrückt werden, während die andere oben durch eine Stahlplatte mit conischer Durchbohrung verschlossen war; das geschmolzene Metall trat durch die Oeffnung nach oben in den Beobachtungsraum, wo seine Krümmung und sein Durchmesser gemessen werden konnten. Um das Metall rein und spiegelnd zu erhalten, war der Raum über dem Stahlklotz mit Kohlensäure gefüllt. Die Versuche wurden zunächst zur Prüfung der Methode mit Quecksilber, sodann mit Zinn, Wismuth, Silber, Cadmium und schliesslich mit Bleiwismuthlegirungen ausgeführt.

Die Messungen und die Berechnung der gefundenen Grössen führten zu Werthen für die Oberflächenspannung und specifische Cohäsion der geschmolzenen Metalle, welche in der That grösser waren als die von Quincke beobachteten; Verf. fand die Oberflächenspannung für Cd 84,85 (70,65), für Sn 62,43 (59,85), für Pb 51,94 (45,66), für Bi 43,78 (38,93) [die eingeklammerten Zahlen sind die von Quincke beobachteten], und für Quecksilber 46,29. Für die specifische Cohäsion fand Herr Siedentopf die Werthe: Cd 21,25, Sn 17,87, Pb 9,778, Bi 8,755, Hg 6,767. Da die Messungen stets bei verschiedenen Temperaturen (unter 500°) ausgeführt wurden, konnten auch die Temperaturcoëfficienten der einzelnen Grössen ermittelt werden.

Aus der Tabelle, welche ausser den hier angeführten Versuchsergebnissen noch die Schmelztemperaturen, die Dichten und die Ausdehnungscoëfficienten der betreffenden Metalle enthält, ersieht man, dass zwischen Oberflächenspannung oder specifischer Cohäsion und Schmelztemperatur, sowie Dichte ein directer Zusammenhang nicht zu finden ist. Soweit man aus der geringen Zahl der untersuchten Metalle schliessen darf, ist der Temperaturcoëfficient der specifischen Cohäsion annähernd gleich dem Ausdehnungscoëfficienten. Die stärkste Abnahme der beiden Capillarconstanten mit steigender Temperatur zeigt das Cadmium, das auch den grössten Werth der Constanten besitzt; die schwächste Abnahme zeigt das Bi, das die kleinste Oberflächenspannung, aber nicht die kleinste specifische Cohäsion besitzt.

Für die Legirungen ergaben die Versuche, dass die specifischen Cohäsionen zwischen denen ihrer Componenten lagen, und zwar erwiesen sie sich als lineare Functionen der Cohäsionen ihrer Componenten. Die Oberflächenspannungen der einzelnen Legirungen konnten nicht ermittelt werden, weil hierzu die Kenntniss ihrer Dichten nothwendig wäre, die Daten hierüber aber vorläufig noch unvollständig sind.

Wegen der weiteren Folgerungen, die Verf. aus seinen Messungen ableitet, muss auf das Original verwiesen werden.

E. Villari: Ueber die Wirkung des Effluviums auf die durch Funken und Flammen hervorgerufenen, entladenden Eigenschaften der Gase. (Rendiconti della Accademia dei Lincei. 1897, Ser. 5, Vol. VI (1), p. 91.)

In einer vor kurzem publicirten Arbeit (Rdsch. XII, 152) hatte Herr Villari gezeigt, dass Gase die ihnen durch X-Strahlen mitgetheilte, entladende Eigenschaft beim Durchgang durch einen thätigen Ozonisator verlieren. Er hat nun die Wirkung des Effluviums auf die Gase untersucht, welche durch elektrische Funken oder durch eine Flamme die Fähigkeit, einen elektrischen Körper zu entladen, gewonnen haben.

Ueber die entladenden Eigenschaften, welche die Gase durch elektrische Funken erlangen, waren bereits mehrfache Erfahrungen gesammelt, die Herr Villari bei seinen Versuchen verwerthete. Die Gase, und zwar atmosphärische Luft, Sauerstoff und Leuchtgas, mit denen die Versuche nach einander ausgeführt worden, wurden durch ein Glasrohr geleitet, in welchem die Entladungen eines grossen Inductoriums vier Funken zwischen Platinspitzen erzeugten; sie gingen dann durch einen Ozonisator, der aus einer aussen mit Stanniol bekleideten Glasröhre und einem in derselben befindlichen Eisendraht bestand, und gelangten zu dem im abgeleiteten Kasten befindlichen Elektroskop. Die Entladung wurde durch die Zeit gemessen, welche die Goldblättchen brauchten, um sich um einen bestimmten Winkel zu nähern. Erst wurde das bez. Gas ohne weiteres gegen das geladene Elektroskop geleitet. Sodann liess man den Funkenapparat wirken, während der Ozonisator unthätig war, und beobachtete die Entladung; schliesslich wurde auch das Effluvium zur Wirkung gebracht. Nachdem so die Wirkung des Ozonisators auf die Entladungsfähigkeit des Gases qualitativ und quantitativ festgestellt war, wurde das Effluvium unterbrochen und dabei noch eine mit der Zeit sich verlierende Nachwirkung constatirt. Schliesslich wurden Versuche ausgeführt, in denen das Gas erst durch den Ozonisator ging, also dem Effluvium ausgesetzt wurde, und dann erst durch den Funkenapparat; der Erfolg war, wie aus der unten gegebenen Zusammenstellung der Resultate erhellt, ein ganz verschiedener, wie bei der umgekehrten Reihenfolge, wo erst die Funken und dann das Effluvium auf das Gas wirkten.

Die zweite Versuchsreihe wurde mit Verbrennungsgasen ausgeführt, welche bekanntlich gleichfalls eine entladende Eigenschaft besitzen. Eine Carcel-Lampe wurde hierzu verwendet, deren Glascylinder mit einem längeren Rohre verbunden war, das eine Strecke weit von einem Mantel für fliessendes, kühles Wasser umgeben war; oberhalb des Refrigerators gelangten die Verbrennungsgase durch einen Ozonisator und schliesslich zu dem geschützten Elektroskop. Die Verbrennungsgase liess man entweder warm oder abgekühlt, mit oder ohne Effluvium auf das geladene Elektroskop einwirken und maass die Entladung in derselben Weise wie oben.

Herr Villari fasst die Ergebnisse seiner Versuche bezüglich der durch elektrische Funken entladend gewordenen Gase, wie folgt, zusammen: Die verschiedenen untersuchten Gase, Luft, Sauerstoff, Wasserstoff, Kohlensäure und Leuchtgas, die vom elektrischen Effluvium des Ozonisators durchsetzt oder ozonisirt worden sind, besitzen eine entladende Wirkung; aber dieselben Gase erlangen von den Funken eines Inductors, der besser noch durch einen Condensator verstärkt wird, oft eine sehr energische Entladungsfähigkeit. Die Ozonisirung der Gase hat die Wirkung, in ihnen die durch die Funken hervorgerufene entladende Eigenschaft zu zerstören. Diese Eigenschaft behält der Ozonisator noch mehrere Minuten (5′ bis 8′) nach Unterbrechung des ihn erregenden Stromes, dann verliert er sie. Die Nachwirkung des Ozonisators, die identisch ist mit jener, die er auf durch X-Strahlen erregte Gase hat, obwohl von geringerer Dauer, rührt her von der zurückbleibenden elektrischen Ladung des Ozonisators. Ein vorher ozonisirtes oder nicht ozonisirtes Gas (Luft oder Sauerstoff), das von Funken durchsetzt wird, nimmt stets nahezu dieselbe Entladungsfähigkeit an.

Ueber die Entladungsfähigkeit der Verbrennungsgase einer Flamme ergaben die Versuche, dass durch das Abkühlen die Verbrennungsproducte einer Carcel-Flamme zum theil ihre entladende Wirkung verlieren; dass diese Eigenschaft aufgehoben wird, wenn die abgekühlte, oder nicht abgekühlte Verbrennungsluft durch einen thätigen Ozonisator von 60 cm Länge hindurchgeht. Die neutralisirende Eigenschaft des Ozoni-

sators hört sofort auf, nachdem der Strom unterbrochen worden, wenn die Verbrennungsluft sehr warm ist, und nach kurzer Zeit, wenn sie vorher abgekühlt worden; sie wird geringer mit der Abnahme der Intensität des Stromes des Ozonisators. Diese neutralisirende Wirkung des Ozonisators kann eine vollkommene werden bei den Producten einer kleinen Flamme, und eine unvollkommene bei denen einer grösseren Flamme. Die mit einem Glascylinder versehenen Gasflammen verhalten sich wie die Carcel-Flamme.

E. Dorn und B. Völlmer: Ueber die Einwirkung von Salzsäure auf metallisches Natrium bei niederen Temperaturen. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1897, Bd. LX, S. 468.)

In einem vor der physikalischen Gesellschaft zu Berlin im Januar 1895 gehaltenen Vortrage hatte Herr Altschul gezeigt, dass bei -80^0 Natrium ruhig und unbeweglich in Salzsäure liegen bleibt, während bei gewöhnlicher Temperatur bekanntlich eine heftige, explosionsartige Reaction eintritt; daraus hatte er geschlossen, dass bei dieser Temperatur die chemische Verwandtschaft zwischen den beiden Substanzen aufgehört habe. Bei der Wiederholung dieses Versuches haben die Herren Dorn und Völlmer das gleiche Resultat erzielt und nahmen daraus Veranlassung, das Verhalten von Salzsäure und Natrium bei niederen Temperaturen näher zu untersuchen.

Zunächst ermittelten sie die elektrische Leitfähigkeit der Salzsäure von bestimmtem specifischem Gewicht mittels Wechselströmen und Telephon. Die Säure befand sich im U-förmigen Widerstandsgefäss in einem Bade, dessen zwischen $18{,}09^0$ und $-82{,}2^0$ variablen Temperaturen genau gemessen wurden; die Leitfähigkeiten der Salzsäure wurden mit der einer Lösung von 1,56 Proc. Chlorlithium in reinem Methylalkohol verglichen. Die gefundenen Werthe der Leitfähigkeit, welche mit den nach der Formel berechneten ziemlich gut übereinstimmten, zeigten, dass dieselbe mit der Temperatur sehr stark abgenommen, sie sank bei der Abkühlung von $+18^0$ auf -80^0 auf etwa $1/35$; hingegen betrug diese Abnahme bei der Chlorlithiumlösung viel weniger, die Leitfähigkeit sank bei derselben Temperaturabnahme nur auf $1/8{,}2$.

Der Grund für diese Abnahme der Leitfähigkeit infolge der Abkühlung könnte nach der Dissociationshypothese entweder in einer Abnahme der dissociirten Molecüle oder in einer Zunahme der Bewegungshindernisse, welche sie bei der tiefen Temperatur auf ihrer Wanderung finden, begründet sein. Die zweite Möglichkeit unterwarfen die Verff. einer experimentellen Prüfung durch Bestimmung der inneren Reibung der Salzsäure und der Chlorlithiumlösung bei tiefen Temperaturen, indem sie die Ausflusszeit einer gleichen Flüssigkeitsmenge durch eine Capillare bei Zimmertemperatur ($15{,}56^0$ und $15{,}64^0$) und in der Kältemischung ($-79{,}1^0$ bis $-79{,}4^0$) maassen. Hierbei stellte sich heraus, dass die innere Reibung der Chlorlithiumlösung durch die Abkühlung auf das 8,9fache gestiegen war, was der oben gefundenen Widerstandsvermehrung (8,2) entspricht; bei der Salzsäure hingegen war die Reibung infolge der Abkühlung auf den 55fachen Betrag gewachsen, also erheblich stärker als der Widerstand (35). „Hierdurch wird es wahrscheinlich, dass an der Steigerung des Widerstandes mehr die Erschwerung der Bewegung der Ionen als die Herabsetzung der Dissociation betheiligt ist."

Nachdem Verff. die Dichtigkeiten der beiden Flüssigkeiten bei den niederen Temperaturen bestimmt, maassen sie auch die elektromotorische Kraft der Combination Na | HCl | Pt bei etwa -80^0 und zum Vergleich noch die elektromotorische Kraft eines Elementes Zn | HCl | Pt, bei dem entweder beide Metalle oder jedes einzeln durch die Kältemischung abgekühlt werden konnte. Letzteres zeigte bei der Abkühlung des Zinks eine erhebliche Herabsetzung der elektromotorischen Kraft, hingegen bei Abkühlung des Platins eine geringe Erhöhung. Die elektromotorische Kraft des Elementes Na | HCl | Pt war trotz der tiefen Temperatur eine recht erhebliche (3,018 V., das Zn Pt-Element 1,187 V.). „Der Lösungsdruck des Natriums (im Sinne der Auffassung von Herrn Nernst) ist demnach bei -80^0 noch bedeutend, und in einem Nachlassen desselben kann der Grund für das Ausbleiben der chemischen Wirkung kaum gesucht werden."

Verff. kamen daher auf die Vermuthung, dass bei -80^0 die chemische Wirkung der Salzsäure auf das Natrium nicht aufgehoben, sondern nur stark verlangsamt sei. Bestärkt wurden sie hierin durch das Auftreten von Gasblasen an amalgamirtem Zink bei -80^0 nach etwa 5 Minuten. Um dies zu prüfen, versuchten sie, die längere Zeit mit Natrium in Berührung gewesene Salzsäure abzusaugen und auf Chlornatrium zu untersuchen. Nachdem vier Versuche mit einer Explosion geendet hatten, war es in einer fünften möglich, nach 12 Minuten 0,991 g Flüssigkeit zu gewinnen und in derselben 7,4 mg NaCl nachzuweisen. Dass eine chemische Wirkung vor sich ging, zeigten auch Gasblasen, welche während des Absaugens in der engen Pipettenröhre auftraten.

„Man wird somit nicht von einem Aufhören, sondern nur von einer starken Verlangsamung der chemischen Reaction zwischen Salzsäure und Natrium bei -80^0 sprechen können, welche durch die verringerte Leitfähigkeit und die grosse Zähigkeit der Salzsäure begreiflich wird."

S. Günther: „Hylokinese", eine Vorläuferin der terrestrischen Morphologie. (Beiträge zur Geophysik. 1896, Bd. III, S. 19.)

Des Varenius geographia generalis hatte man bisher, nach Peucks Vorgang, als den ältesten erfolgreichen Versuch einer Lehre von den Veränderungen der Erdoberfläche angesehen. Nun aber lehrt der Verf. uns einen anderen Mann kennen, welcher im 16. Jahrhundert, vor Varenius lebend, auf den Ruhm Anspruch machen kann, der erste Begründer dieses Wissensgebietes zu sein.

Es ist das Simon Stevin aus Brügge, der wissenschaftliche Berather des grossen Oraniers Moritz. Seine hervorragenden mathematischen Leistungen waren die Ursache, dass man über ihnen ganz seiner Verdienste in geographisch-morphologischer Hinsicht vergass. „De la hylocinesie du Globe terrestre, ou du changement de lieu en autre de sa matière" benennt Stevin dieses morphologische Glaubensbekenntniss in seiner Géographie généralе, indem er durch den von ihm geschaffenen terminus, aus ὕλη Stoff und κίνησις Bewegung, anzeigen wollte, dass es sich um eine Bewegung der Erdmaterie von einem Orte zum anderen handele. Wenn auch in engerem Rahmen, so suchte er hier doch bereits in gleicher Weise, wie wir in der Jetztzeit, die Kräfte zu ergründen, durch welche die Erdoberfläche einer dauernden Veränderung unterworfen wird. Auch der Ausdruck „Allgemeine Geographie" scheint sich zum erstenmale bei ihm vorzufinden. Erklärlich ist es, wenn der Abschnitt, welcher vom Wasser und seinen Wirkungen handelt, da Stevin als Holländer diese letzteren beobachten konnte, bereits sehr richtige Anschauungen enthält; während der Abschnitt, welcher der Entstehung der Gebirge gewidmet ist, die Stevin nie gesehen hat, ganz irrige Vorstellungen verräth. Branco.

J. Meisenheimer: Entwickelungsgeschichte von Limax maximus L. I. Theil: Furchung und Keimblätterbildung. (Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. 1897, Bd. LXII, S. 415.)

Die vorliegende Arbeit erschien kurz nach der Publication einer Untersuchung von Kofoid über die Entwickelung von Limax agrestis. Beide, ganz unabhängig von einander ausgeführte Untersuchungen stim-

men zum theil in ihren Ergebnissen überein, während Verf. in anderen Punkten von Kofoid abweicht.

Abweichend von dem bei der Mehrzahl der bisher untersuchten Mollusken beobachteten Verhalten sind die beiden ersten Furchungszellen bei den beiden genannten Limax-Arten gleich gross. Sie theilen sich dem entsprechend auch gleichzeitig, so dass — wiederum abweichend von dem für die Mollusken gewöhnlichen Verlauf — auf das Zweizellenstadium ein Vierzelleustadium folgt. Auch diese vier Zellen sind gleich gross, und erst bei der dritten Theilung entstehen vier Mikro- und vier Makromeren, von welchen die ersteren den letzteren in der Entwickelung vorauseilen. Vom Zwanzigzellenstadium an lässt sich ein Unterschied zwischen Mikro- und Makromeren nicht mehr aufrecht erhalten, im Vierzigstelleustadium ist bereits eine Urmesodermzelle zu unterscheiden, welche, durch dunkleres Plasma ausgezeichnet, im Inneren der Furchungsböhle liegt. Von diesem Stadium an erscheint die Keimblase symmetrisch. Bis zum Achtundvierzigzellenstadium konnte Verf. die Folge der einzelnen Furchungsprocesse und die Abstammung der einzelnen Furchungszellen verfolgen, von diesem Zeitpunkte an wird die Beobachtung durch die zunehmende Undurchsichtigkeit des Keimes fast unmöglich.

Nach jeder Furchung ist zu beobachten, dass die neugebildeten Furchungszellen sich, unter Bildung eines von Flüssigkeit erfüllten Hohlraumes, zeitweilig von einander trennen, um sich später wieder lückenlos an einander zu schliessen, bevor die nächste Furchung eintritt. Bei der Bildung der Hohlräume liegen die Keime der die Hohlräume begrenzenden Wand sehr dicht an, zeitweise ist von einer Wand zwischen Keim und Hohlraum überhaupt nichts zu sehen, und da gleichzeitig die vorher sehr stark entwickelten Nucleolen in zahlreiche kleine Mikrosomen zerfallen, die zuweilen ihrer Hauptmasse nach den Hohlräumen zugekehrt sind, so liegt es nahe, eine directe Beziehung zwischen Kern und Flüssigkeitsansammlung anzunehmen. Schon auf dem Acht- und Sechszehnzellenstadium ist zu bemerken, dass der Hohlraum sich mehr und mehr nach dem animalen Pol zu verschiebt. Ueber die Zusammensetzung der Flüssigkeit liess sich durch Tinctionen nichts ermitteln. Verf. vermuthet, dass es sich um eine sehr verdünnte Lösung von Salzen handelt, die als Excretstoffe aufzufassen seien, und weist darauf hin, dass in dem Verbrauch des ursprünglichen Dotters, sowie in der reichlichen Aufnahme von Eiweissstoffen vom Sechszehnzellenstadium an, Anzeichen lebhaften Stoffwechsels vorliegen, welche die Ausscheidung grösserer Mengen von Excretstoffen begreiflich erscheinen lassen.

Aus der Urmesodermzelle gehen durch mehrfache Theilungen die Mesodermstreifen hervor, welche — wie Verf. im Einklange mit den Befunden Kofoids an Limax agrestis hervorhebt — aus sich das gesammte Mesoderm hervorgehen lassen. Die Gastrulation beginnt mit einer Abflachung des Keimes zur Scheibenform, dann tritt auf der unteren Seite eine Vertiefung auf, Zellen des Entoderms drängen sich in das Innere und bilden einen Pfropf stark mit Eiweissstoffen erfüllter Zellen, der sich im weiteren Verlauf der Entwickelung wieder ausgleicht. Derselbe wird von den beiden Armen des hinten zusammenhängenden Mesodermstreifens umfasst. Bei weiterem Fortschreiten der Gastrulaton übernimmt das Entoderm mehr und mehr die Thätigkeit der Ernährung, die Gastrulahöhle verlängert sich in dorsoventraler Richtung und der Blastoporus verengt sich, ohne sich indessen ganz zu schliessen. Der Blastoporus geht, wie Verf. im Gegensatz zu Kofoid, aber im Einklang mit den bei anderen Pulmonaten früher gemachten Befunden beobachtete, direct in den definitiven Mund über. Verf. konnte sich hiervon an Embryonen überzeugen, welche durch die Anlage einiger Organe (Fuss, Schalendrüse, Kopfblase) bereits eine Orientirung über die einzelnen Körperregionen gestatteten. R. v. Hansteiu.

Julius Stoklasa: Ueber die Verbreitung und physiologische Bedeutung des Lecithins in der Pflanze. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie der Wissenschaften, 1896, Bd. CIX, S. 604.)

In einer früheren Mittheilung hatte der Verf. bereits den Nachweis geführt, dass Phosphorsäure in der Form einer organischen Verbindung, nämlich des Lecithins, von der Pflanze aufgenommen und assimilirt wird (vgl. Rdsch. XI, 165). In der vorliegenden Arbeit theilt er nun eine Reihe neuer Versuche über das Verhalten des Lecithins mit, die zu recht bemerkenswerthen Ergebnissen geführt haben. Zunächst führte er Analysen verschiedener Pflanzentheile aus, um die Verbreitung des Lecithins in der Pflanze kennen zu lernen. Er fand u. a., dass einjährige Pflanzen in ihrer Wurzel sehr wenig Lecithin enthalten, höchstens 0,3 Proc. in der Trockensubstanz. Nach beendeter Vegetation sinkt diese Menge sogar auf 0,1 Proc. Dagegen ist in den Wurzeln zweijähriger oder perennirender Pflanzen zu Ende der Vegetationszeit stets eine grössere Lecithinmenge vorhanden, die anscheinend eine beachtenswerthe Reservesubstanz zur Bildung neuer Zellen darstellt. Der Stengel enthält auch nur 0,3 bis 0,4 Proc. Lecithin. Nach der Fruchtreife geht diese Menge ungemein rasch zurück, so dass sie bei einjährigen Pflanzen in dieser Periode höchstens 0,1 beträgt.

Von besonderer Wichtigkeit ist die Beobachtung der wechselnden Lecithinmengen in den Blättern. Es zeigte sich nämlich, dass diese ihren Höchstgehalt an Lecithin zur Zeit ihrer vollen Entwickelung erreichen. Mit der Abnahme des Chlorophylls und dem Hervortreten des in den Blättern bereits vorhandenen Xanthophylls in alternden Blättern zersetzt sich dann das Lecithin, und seine Menge geht rapide zurück. Dass die Lecithinbildung von der Einwirkung des Sonnenlichtes und der Thätigkeit der Chloroplyllapparate bedingt ist, schliesst Verf. aus folgendem Versuche: Von schön entwickelten Pflanzen der Runkelrübe (Beta vulgaris) wurden im Juli um 4 Uhr nachmittags und ein andermal um 4 Uhr früh die Blätter abgeschnitten. In der reinen, d. h. nervenlosen Blattsubstanz der nachmittags abgeschnittenen Blätter fanden sich 0,96 bis 1,05 Proc., in derjenigen der morgens abgeschnitteuen Blätter dagegen nur 0,60 bis 0,68 Proc. Lecithin. Die Versuche mit Pflanzen, die 10 oder 12 Tage im Dunkeln gestanden hatten, führten zu einem übereinstimmenden Ergebniss, insofern sich herausstellte, dass bei der Verdunkelung mehr als die Hälfte des Lecithins aus dem Blatte verschwindet. Verf. ist der Ansicht, dass das Chlorophyll nichts anderes sei als Lecitbin, wobei die fetten Säuren durch eine bestimmte Gruppe von Chlorophyllansäuren ersetzt scheinen. Aus frischen Grasblättern hat er einen von ihm Chlorolecithin genannten Stoff erhalten, der Schollen von metallischem Glanze und schwarzgrüner Farbe bildet und sich von Hoppe-Seylers Chloropbyllan durch seinen Phosphorgehalt unterscheidet; Chlorophyllan enthält 1,38 Proc., Chlorolecitbin dagegen 3,37 Proc. Phosphor. Jedenfalls zeigt sich, dass Phosphor ein Bestandtheil des Chlorophylls ist; seine Anwesenheit dürfte eine Bedingung für die Entwickelung des Chlorophylls sein.

Aus den Untersuchungen der Blüthenbestandtheile geht hervor, dass die Kronenblätter das meiste Lecithin vor der Befruchtung enthalten. Nachdem die Fruchtbildung stattgefunden hat, verliert sich rapide das Lecithin aus den Kronenblättern. Letztere scheinen berufen, als Vorrathskammern des Lecitbins bis zur Fruchtbildung zu dienen. Bemerkenswerth ist, dass die Pollenkörner bis 6 Proc. Lecithin enthalten. Miescher hat im Sperma des Lachses auch 7,47 Proc. Lecithin nachgewiesen. Wir befinden uns also hier einer neuen chemischen Aehnlichkeit zwischen thierischen und pflanzlichen Zellen gegenüber.

Die Analyse der Blüthenstiele lässt erkennen, dass

das Lecithin in der Blüthe von ihrer ersten Entwickelung an bis zur Zeit der Fruchtreife sehr rege circulirt. „Es ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass das in den grünen Blättern vorhandene Lecithin auch nach der Blüthe hin circulirt und die wesentlichen Bestandtheile derselben, Kronenblätter, Staubgefässe und Fruchtknoten anfüllt. Namentlich im Stadium der Fruchtreife verliert sich das Lecithin rapide aus den Blättern und übersiedelt in die Samen, wo es sich zumeist in ganz veränderten Formen ablagert." Doch betrachtet Verf. die grünen Blätter nicht als die einzigen Producenten des Lecithins; vielmehr könne die lebende Zelle auch ohne Chlorophyll Lecithin erzeugen, wie aus den Forschungen über die Lebensvorgänge der Hyphomyceten, Bacterien u. s. w. hervorgehe. F. M.

Literarisches.

A. Fischer: Untersuchungen über den Bau der Cyanophyceen und Bacterien. (Jena 1897, G. Fischer.)

Der Darstellung seiner Untersuchungen schickt der Verf. einen einleitenden Abschnitt voraus, worin er ausführlich auf den Werth der jetzt gebräuchlichen färbungsanalytischen Methoden eingeht. Da diese Ausführungen für das folgende von Bedeutung und auch von allgemeinem Interesse sind, insofern die Färbung von Protoplasma und Kern eine wichtige Rolle in den biologischen Wissenschaften spielt, so soll auch hier dieser Abschnitt im voraus behandelt werden.

Es handelt sich darum, ob die Färbung der Gewebselemente als ein chemischer Vorgang anzusehen ist, oder ob die zu beobachtenden Färbungsdifferenzen nur der Ausdruck einer physikalisch verschiedenartigen Beschaffenheit der betreffenden Gewebselemente sind. Der Verf. hebt mit vollem Recht hervor, dass bei der Richtigkeit der ersteren Auffassung den Färbungsergebnissen ein weit grösseres Gewicht beizulegen sein würde als im letzteren Falle. Es kann gleich vorausgeschickt werden, dass Herr Fischer auf grund seiner Erfahrungen ein entschiedener Vertreter derjenigen Auffassung ist, welche die Färbungen nur als Wirkung physikalischer Vorgänge gelten lässt. Nachdem er bereits früher für diese Ansicht eintrat, sucht er jetzt neue Belege für dieselbe beizubringen. Von besonderem Interesse ist dabei eines der angeführten Beispiele.

Eine 3 procentige wässerige Albumoselösung wird mit einem jetzt bei Zellforschungen sehr häufig angewandten Conservirungsmittel, der Hermannschen Lösung (Platinosmiumessigsäure), behandelt. Aus der 3 proc. Lösung werden dadurch grössere, aus der 0,5 proc. Lösung nur noch äusserst winzige, coccenähnliche Körnchen ausgefällt. Werden auf einem Deckglase beide Füllungen mit einander gemischt, so hat man zwar ein Präparat desselben chemischen Körpers, Platinosmiumalbumose, aber entsprechend der verschiedenen Grösse der Granula von abweichenden physikalischen Eigenschaften. Mit vielen der gebräuchlichen Färbungsmethoden lassen sich jetzt leicht Doppelfärbungen erzielen. Mit dem beliebten Flemmingschen Farbengemisch Safranin-Gentiana werden die grossen Körner rotb, die kleinen violet gefärht. Wird dagegen umgekehrt erst Gentiana und nach der Differenzirung mit Säurealkohol Safranin angewandt, so sind die grossen Granula violet, die kleinen roth. Der Verf. erläutert dieses bemerkenswerthe Verhalten der Granula durch sehr instructive Abbildungen.

Wie man sieht, verhält sich hierbei derselbe chemische Körper sowohl safranophil wie gentianophil und ausserdem lässt sich die Färbbarkeit der durch ihre Grösse unterschiedenen Körnchen durch den einen oder den anderen Farbstoff nach Belieben umkehren, übrigens genau wie bei den Mitosen, z. B. in Wurzelspitzen, wo man auch, von der üblichen Reihenfolge Safranin-Gentiana abweichend, die Chromosomen violet färben kann, während sich alles übrige roth gefärbt zeigt.

Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass das genannte wie eine Reihe anderer Beispiele, welche der Verf. mittheilt, für die Beurtheilung des Einwirkens der Zellfarbstoffe von Bedeutung sind, aber immerhin wird man vorsichtig sein müssen und nicht in das andere Extrem verfallen dürfen. Dem Einwand, dass es sich bei dem oben angeführten Beispiel nicht um organisirte Gebilde handele, welche letzteren sich möglicherweise anders verhalten können, wird allerdings entgegen zu stellen sein, dass der Verf. ähnliche Ergebnisse auch mit wirklich organisirten, d. h. mit Pflanzentheilen erhielt, aber man wird geltend machen dürfen, dass die Färbungen, in bestimmter Reihenfolge angewendet, in ihren Resultaten auch zu bestimmten Schlüssen berechtigen, und dass auch der auswählenden Fähigkeit gewisser Zellbestandtheile bei Anwendung von Farbstoffgemischen ein gewisser Werth nicht abzustreiten ist. Darin freilich, dass die Färbungsdifferenzen der Zellenelemente nicht als chemische Reactionen anzusehen sind, sondern vielmehr von deren verschiedenen physikalischen Verhalten herrühren, wird man dem Verf. im ganzen Recht geben müssen.

Veranlasst wurden die Untersuchungen des Herrn Fischer besonders durch Bütschlis Arbeiten über den Bau der Bacterien, indem dieser Forscher mit Fischers früheren, über die Organisation der Bacterien geäusserten Ansichten nicht übereinstimmt[1]). Nach Herrn Bütschlis[2]) (auch an dieser Stelle besprochenen) Auffassung sollen die Bacterien grösstentheils aus Kernsubstanz bestehen. Bei den Cyanophyceen und Schwefelbacterien fasste Herr Bütschli den sogenannten Centralkörper als dem Kern entsprechend und die nur dünne Rindenschicht als das Zellplasma dieser Formen auf. Von dieser Rindenschicht, also dem Zellplasma, sind bei den kleinen Bacterien nur Spuren vorhanden, nämlich an weniger färbbaren Enden der Stäbchen oder aber es ist bei diesen kleinsten Formen von der Rindenschicht überhaupt nichts mehr zu bemerken. Diese bestehen dann nach Bütschlis Auffassung eben nur aus Kernsubstanz.

Es sei gleich vorausgeschickt, dass Herr Fischer der von Herrn Bütschli vertretenen Anschauung auch nach seinen neueren Studien nicht beipflichten kann. Um zunächst die auch vom Verf. zuerst behandelten Cyanophyceen zu besprechen, so erklärt er die Rindenschicht, welche den Farbstoff enthält, für einen Chromatophor. Freilich würde ihr dieser Charakter im Vergleich mit anderen pflanzlichen Zellen nur dann zugesprochen werden dürfen, wenn sie als ein selbstständiges Organ in das Cytoplasma eingebettet wäre oder mit anderen Worten, wenn ein protoplasmatischer Wandbeleg bei den Cyanophyceen vorhanden wäre. Obwohl sich derselbe nicht recht erkennen lässt, so sprechen nach des Verf. Meinung verschiedene Umstände ganz deutlich für das Vorhandensein eines solchen Wandbelegs und er glaubt ihn deshalb entschieden annehmen zu müssen. Die Rindenschicht sieht er also für einen echten Chromatophor an, und zwar ist derselbe meistens ein beiderseits offener Hohlcylinder, wie dies bei Oscillaria tenuis, Lyngbia der Fall ist. Wenn der Hohlcylinder an den Querwänden übergreift und sich bis auf eine schmale Durchtrittsstelle für das Zellplasma schliesst,

[1]) A. Fischer: 1. Die Plasmolyse der Bacterien. Sitz.-Ber. kgl. Sächs. Ges. Wiss. 1891. 2. Untersuchungen über Bacterien. Jahrbücher für wissensch. Botanik. 27. Bd. 1895. Rdsch. X, 240.

[2]) O. Bütschli: 1. Ueber den Bau der Bacterien und verwandter Organismen. Leipzig 1890. Rdsch. V, 225. 2. Weitere Ausführungen über den Bau der Cyanophyceen und Bacterien. Leipzig 1896. Rdsch. XI, 450.

so kommt eine tonnenförmige Gestalt des Chromatophors zu staude (Tolypothrix). Solche tonnen- bezw. hohlkugelförmige Chromatophore finden sich auch bei Gloeocapsa und manchen Zellen von Hapalosiphon.

Dem von Bütschli als Kern angesprochenen Centralkörper kann der Verf. diese Bedeutung keinesfalls zuschreiben. Die Gruudmasse des Ceutralkörpers ist nach seiner Auffassung weiter nichts als der vom Chromatophor umschlossene Haupttheil des Zellplasmas; sie färbt sich oft im Verhältniss zum Chromatophor gar nicht besonders stark und kann nicht mit einem Kerngerüst verglichen werden. Im Centralkörper finden sich vielerlei Granulationen. Wer an die Kernnatnr des Centralkörpers glaubt, würde geneigt sein, in diesen Grannlationen chromatische Substanzeu zu sehen, doch vermag Herr Fischer die damit angestellteu Färbungen in keiner Weise dafür beweisend zu halten, dass man es wirklich mit Chromatin zu thun habe, vielmehr sieht er die Granulationen für Reservestoffe und Assimilationsproducte an, welche im Centralkörper abgelagert werden. Ob es sich dabei um Kohlenhydrate oder Eiweisskörper handelt, vermag er nicht zu sagen. Er meint, dass die Raumverhältnisse bei der Gruppirnng des Inhaltes der Cyanophyceenzelle eine grosse Rolle spielen und die Zusammendrängung des Zellplasmas und der Assimilationsproducte iunerhalb des Chromatophors erklären. Auch bei der Theilung der Cyanophyceen verhält sich der Centralkörper nicht wie ein Kern; die für die Mitose typische Anordnung der geformten Theile, d. h. also im vorliegenden Falle der Granulationen, wird nicht gefunden und wo ähnliche Gestaltungen im Centralkörper sich finden, handelt es sich thatsächlich uicht um einen der Mitose entsprechenden Vorgang, sondern sie sollen vielmehr durch drusenartige Zusammenlagerungen von Krystalloiden hervorgerufen werden (so bei Oscillaria tenuis). Die mit deu Cyanophyceeu vorgeuommenen Verdauungsversuche sollten neben anderem für die Kernnatur des Centralkörpers sprechen, doch sind sie hierfür nach des Verf. Darstellung ungeeignet nnd so fiudet sich auch hierin keine Stütze für diese Auffassung. Vielmehr fasst Herr Fischer seine Ergebnisse dahin zusammen, dass ein Kern oder kernähnliches Organ den Cyanophyceen fehlt und dass auch der Centralkörper keine phylogenetische Vorstufe der Kerne höherer Organismen darstellt.

Auch bezüglich der Schwefelbacterien gelangt der Verf. zu Ergebnissen, welche von deneu Bütschlis gänzlich abweichen. Dieser Forscher nahm an, dass bei den Chromatien der Farbstoff in einer äusseren Rinde enthalten sei, welche man daun also derjenigen der Cyanophyceen gleichsetzen könnte; der Verf. meint hingegen, wie dies auch schon von anderer Seite angegeben wurde, dass der Farbstoff gleichmässig durch den ganzen Körper vertheilt ist. Dadurch sei jeder Vergleich mit den Cyanophyceen unmöglich. Ein Centralkörper im Siune Bütschlis ist nach den Untersuchungen des Verf. bei schwefelfreien Chromatien überhaupt nicht vorhanden, bei den schwefelreichen Individuen findet er sich zwar, ist jedoch nichts anderes als „der durch die Schwefelkörner znsammengedrängte Theil des Zellplasmas“. Die hierdurch dichter znsammengeschobenen Wände des vacuoligen Inhaltes färben sich zwar etwas stärker, können jedoch nach des Verf. Meinung nicht als das Aequivalent eines Kernes angesehen werden. Im Inneren sind mit Kernfarbstoffen färbbare Körner, sogenannte Chromatinkörner des Centralkörpers, beschrieben worden, doch kann ihnen der Verf. diese Bedeutung nicht zuerkennen, da ihm die Färbbarkeit mit Hämatoxylin hierfür nicht genügt. Es möchte sein, dass sie irgend welche Reservestoffe darstelleu. Als Kern, wie man vielleicht vermuthen könnte, sind sie ebenfalls nicht anzusehen. Nach den bisherigen Kenntnissen sind die Schwefelbacterien überhanpt als kernlos zu betrachten, da nach des Verf. Ansicht keiner der in ihrem Körper enthaltenen Theile den an einen Kern zu stelleuden Anforderungen genügt.

Von besonderem Interesse sind die Bauverhältnisse der kleineren und kleinsten Bacterien, da sie es vor allem waren, die man nur aus Kernsubstanz bestehen liess. Diese Auffassuug ist vor allen Dingen auf die starke Färbbarkeit der Bacterien mit Kernfarbstoffen begründet. „Da es diese überhaupt nicht giebt“, sagt der Verf. etwas radical, wie sich dies ja aus seinen eingangs besprochenen Ansichten über Kernfärbungeu ergiebt, „so haben die Bacterien nnd nicht eiumal alle uur das für sich, dass sie Farbstoffe länger festhalten als die weniger dichten Bestandtheile der Gewebe, in denen sie eingebettet sind.“

Der Hauptvertreter derjenigen Auffassung, welche den Körper der kleinen Bacterien ausschliesslich aus Kernsubstanz bestehen lässt, ist Bütschli. Er fand aber, dass bei manchen dieser Bacterien doch auch Zellplasma vorhanden sei und so besteht nach ihm Bacterium lineola aus einem stärker färbbaren Centralkörper und einer schmalen Rindenschicht. Leider hat der Verf. dieses Bacterium nicht untersucht nud er deutet Bütschlis Beschreibung so, wie er dies schon früher mit den Schwefelbacterieu that, nämlich dass der vermeiutliche Ceutralkörper nur infolge der Einlagerung von Assimilationsproducten durch Zusammendräuguug des centralen Protoplasmas eutstanden sei und hierdurch eine grössere Färbbarkeit gewonnen habe. Diese nach der vou Bütschli vertretenen Auffassung sehr wichtige Uebergangsform verliert nach der Darstellung des Verf. alle Bedeutuug. Entsprechend seiner Auffassung vom Bau der Bacterien sieht Bütschli die Geisseln als eine Differenzirung des bereits (wenn auch nur in verschwindender Menge) vorhandenen Zellplasmas an. Spuren desselben und Andeutungen der Rindenschicht bei den grösseren Formen finden sich in den bei manchen Bacterien vorhandeucn, etwas weniger färbbaren Feldern an den Polen der Stäbchen. Diese Polfelder würden also der Rindenschicht der grösseren Formeu, d. h. also dem Zellplasma, zu vergleichen sein, während das übrige dem Centralkörper entspricht. Um diese Dinge gut hervortreten zu lassen, hatte Herr Bütschli verschiedene Conserviruugsmittel, z. B. Dämpfe von Osmiumsäure und Jodalkohol, angewendet. Herr Fischer findet nun dagegen, dass bei Fixirung mit den genannten sowie mit anderen nicht contrahirend wirkenden Conservirungsmitteln weder bei Spirillen noch bei anderen Bacterien helle und weniger gefärbte Felder an den Enden der Stäbchen auftreten. Er erklärt vielmehr die von Herrn Bütschli erhaltenen Bilder für Kunstproducte; nach ihm ist der Centralkörper, soweit derselbe von solcheu hellen Enden begrenzt wird, nichts weiter als das durch Alkohol oder Präparationsplasmolyse contrahirte Zellplasma. Es braucht hierzu kaum bemerkt zu werden, dass natürlicherweise auch Bütschli diese Erscheinung berücksichtigte, welcher hier ein so grosses Gewicht beigelegt wird, jedoch eine solche Deutung ausschliessen zu dürfen und seinen Präparaten vollständige Beweiskraft beilegen zu dürfen glaubte.

Nach der Annahme des Verf. füllt der gleichartig sich färbende Inhalt die Bacterienmembran ganz aus, so dass also Centralkörper nnd Rindenschicht in keiner Weise unterschieden werden können, der ganze Körper aber nicht einem Kern, sondern dem Zellkörper, d. h. also dem Protoplasma, verglichen werden muss. Das plasmolytische Verhalten zeigt, dass ihr Inhalt ein ebensolches osmotisches System darstellt wie derjenige einer ausgewachsenen Pflanzenzelle, d. h. in einen protoplasmatischen Wandbeleg und den Zellsaftraum zerfällt. Zur vollständigen Uebereinstimmung fehlt nur der Zellkern. Aus diesen Gründen muss aber, wie es eben vom Verf. in sehr entschiedener Weise geschieht, der Inhalt

des Bacterienkörpers nicht dem Zellkern, sondern vielmehr dem Zellplasma verglichen werden.

Man hat daran gedacht, ob die in den Bacterien sich findenden, stärker färbbaren Körner die Bedeutung von Kernen haben könnten, wie es zumal dann leicht den Anschein hat, wenn sie in der Einzahl und in einer zum Umfang des ganzen Bacterienkörpers ansehnlichen Grösse vorhanden sind. Der Verf. hält sie weder für Kerne noch für Chromatin, sondern seiner Ansicht nach handelt es sich um Reservestoffe, für welche Annahme der Beweis allerdings noch erbracht werden müsste.

Auf grund seiner ausgedehnten Untersuchungen an Bacterien meint der Verf., dass ihre Beziehungen zu den Cyanophyceen nur sehr lose seien, dagegen glaubt er, dass sie engere Bande mit den Flagellaten verknüpfen, man könne die Bacterien vielleicht als Vorläufer der Flagellaten ansehen. Die Geisseln der Bacterien hält der Verf. nicht für einen Theil der Membran, sondern für eine Differenzirung des Zellplasmas, worin man ihm jedenfalls beipflichten wird, da eine solche Auffassung von voruherein einen grösseren Grad von Wahrscheinlichkeit beansprucht.

Mit der vom Verf. vertretenen Auffassung vom Bau der Bacterien würde auch jene von Bütschli vertheidigte Annahme von der Beschaffenheit der niedersten Lebewesen ein anderes Gesicht erhalten. Man wird sich erinnern, dass Bütschli die Bacterien für besonders ursprüngliche Formen ansieht; von ähnlicher Beschaffenheit denkt er sich die einfachsten Formen, welche zuerst als Lebewesen auftraten. Da er die einfachsten Bacterien nur aus Kernsubstanz bestehen lässt, würden solche und nicht kernlose Formen, wie man sie sich als Moneren vorstellte, an die Wurzel des Organismenreiches zu stellen sein. Erst später differenzirte sich wie bei den höheren Bacterien der Körper in Kern und protoplasmatische Rindenschicht. Nach den Anschauungen des Verf. würde diese Hypothese, wenn man die Annahme von der grossen Ursprünglichkeit der Bacterien beibehält, ein wesentlich anderes und vielleicht für die allgemeine Auffassung mehr wahrscheinliches Aussehen erhalten. K.

Vasa Ruvarac und Albrecht Penck: Die Abfluss- und Niederschlagsverhältnisse von Böhmen nebst Untersuchungen über Verdunstung und Abfluss von grösseren Landflächen. Mit 1 Karte, 2 Tafeln und zahlreichen in den Text gedruckten Tabellen. (Geographische Abhandlungen. Band V, Heft 5. Wien 1896, Ed. Hölzel.)

Der erste Theil des vorliegenden Werkes über die Abfluss- und Niederschlagsverhältnisse von Böhmen ist von Vasa Ruvarac, der zweite Theil, die Untersuchungen über Verdunstung und Abfluss von grösseren Landflächen, von Albrecht Penck bearbeitet. Die Untersuchungen von Ruvarac beziehen sich lediglich auf Böhmen, und somit in erster Linie auf die Elbe und ihre Nebenflüsse. Die ausserordentlich grosse Anzahl von Regenstationen in Böhmen trug wesentlich dazu bei, die Ableitung guter Resultate zu erleichtern. Wichtig sind vor allem die in der Arbeit enthaltenen Angaben über die Eisverhältnisse der Elbe, aus welchen hervorgeht, dass dieselben weit ungünstiger, als etwa an der oberen Donau bei Wien sind, während andererseits zwischen Tetschen und dem nördlicheren Magdeburg, welches Ruvarac zum Vergleich herangezogen hat, kein wesentlicher Unterschied besteht. Die Wassermengen der Elbe bei Tetschen, der Moldau, kleinen Elbe und Eger werden ausführlich besprochen und in Mittelwerthen in m^3 p. s. mitgetheilt. Es ist bemerkenswerth, dass die Beobachtungen mit Hülfe der Methode der kleinsten Quadrate folgende Formel für den Zusammenhang zwischen beobachteten Pegelständen (H) in Metern und den Wassermengen (Q) in m^3 p. s. abzuleiten gestatteten:

$$Q = 101{,}17\ (H + 0{,}70)^2$$

wenigstens für die kleine Elbe, Moldau und Eger, während für die Elbe (bei Tetschen) die Constanten der Gleichung schon früher bestimmt waren und zwar (nach Harlacher) gilt für Wasserstände zwischen $-0{,}60$ m bis 1,693 m (Tetschener Pegel) die Formel:

$$Q = 78{,}09\ (H + 1{,}45)^{1{,}953},$$

für höhere Wasserstände: $Q = 124{,}86\ (H + 1{,}45)^{1{,}581}$.

Nach dieser Formel geschah auch die Berechnung der Wassermengen bei Wasserständen über 2,50 m. Da die Wassermengen erst Bedeutung gewinnen, wenn sie in Beziehung zu Niederschlägen gebracht werden, so werden auch die Niederschlagsverhältnisse Böhmens (nach Flussgebieten) besprochen. Den Zusammenhang beider Grössen ersieht man am besten aus den beigegebenen Curven. Das ausgesprochene Frühjahrsmaximum sowohl in Wasserstand wie in Wasserführung steht natürlich mit der Schneeschmelze im Zusammenhange, während andererseits die stärkeren Regen des Frühsommers (Juni, Juli) im Vergleich zu den späteren Monaten (August, September) durch ein Abfallen der Curve deutlich hervortreten, worauf im October ein Ansteigen erfolgt, welches nicht aus einer Zunahme der Niederschläge, sondern aus der starken Abnahme der Verdunstung in diesem Monate zu erklären ist.

Die zweite Abhandlung von Herrn Penck schliesst sich an die vorhergehende unmittelbar an, indem das von Herrn Ruvarac gelieferte Zahlenmaterial dazu benutzt wird, Schlüsse über Verdunstung und Abfluss von grösseren Landflächen zu ziehen. Eines der wichtigsten Resultate, zu welchen Herr Penck gelangt, ist, dass der Abfluss proportional ist der Differenz zwischen beobachtetem Niederschlage und jenem Niederschlage, bei welchem Abflusslosigkeit eintreten würde. Das Verhältniss zwischen Abfluss und Niederschlag, der sogenannte Abflussfactor, spielt bekanntlich bei hydrotechnischen Untersuchungen eine grosse Rolle. Von dieser Grösse zu trennen ist aber das auf grund der Penck'schen Untersuchung gefundene, bestimmte Verhältniss zwischen Zunahme des Niederschlages und Mehrung des Abflusses. Diese Grösse wird im folgenden mit γ bezeichnet. Penck hat eine Formel aufzustellen vermocht für den Zusammenhang der einzelnen Grössen, welche den Abfluss a bestimmen. Bedeutet nämlich n den fallenden Niederschlag, n_v die Niederschlagshöhe, welche gleich der zugehörigen Verdunstungshöhe ist, bei welcher das Land abflusslos wird, t die Abweichung der Temperatur vom Mittel, α das Verhältniss zwischen Temperatur und Abflussänderung, s' den vom Vorjahre überlieferten Wasservorrath, s'' die im betreffenden Jahre erfolgende Wasseraufspeicherung, so ist:

$$a = (n - n_v)\gamma - t\alpha + s' - s''.$$

Von diesen Grössen sind n_v, γ und α in vorliegender Untersuchung für Böhmen genauer bestimmt worden.

G. Schwalbe.

H. Behrens: Anleitung zur mikrochemischen Analyse der wichtigsten organischen Verbindungen. 3. Heft: Aromatische Amine. VII u. 135 S. Mit 77 Figuren im Text. (Hamburg 1896, L. Voss.)

In kurzer Zeit ist auf die beiden ersten Hefte des Behrens'schen Werkes, die auch in dieser Zeitschrift (XI, 566) eine Besprechung erfahren haben, eine dritte Lieferung gefolgt, welche die Gruppe der aromatischen Basen behandelt und zum weitaus grösseren Theil der wichtigen, für die Medicin, Pharmacie und gerichtliche Chemie gleich bedeutsamen Klasse der Alkaloide gewidmet ist.

Im ersten Drittheil des Heftes wird der Nachweis der künstlichen aromatischen Basen besprochen und zwar ebenfalls mit besonderer Berücksichtigung der in die Arzneilehre aufgenommenen Körper. Den Beginn macht das Anilin mit seinen Homologen nebst Angaben über Trennung derselben; dann folgen die Methylderi-

vate desselben, das Diphenylamin, die als Arzneimittel gebrauchten acetylirten Basen (Antifebrin, Methacetin, Phenocoll), die Phenylendiamine, Naphtylamine und Benzidin. Ihnen schliesst sich an das Carbazol und das Akridin, welches schon im ersten Hefte kurz beschrieben war, hier aber eine erweiterte Behandlung erfährt, das Phenylhydrazin, Antipyrin und Pyrrol. Dann kommen Pyridin und Chinolin nebst i-Chinolin an die Reihe und die Homologen beider, deren mikrochemischer Nachweis und Unterscheidung nur theilweise gelingt. Sodann werden das Oxychinolin und besonders Hydrokörper des Pyridins und Chinolins besprochen, unter ihnen das Piperidin, im Anschluss daran das Piperazin, ferner das Tetrahydrochinolin und dessen Derivate, Kairin und Thallin, die ersten künstlich dargestellten Fiebermittel, welche durch das Antipyrin rasch wieder verdrängt wurden, endlich das Orexin.

Den übrigen Theil des Heftes nehmen die natürlichen Alkaloide ein, bei deren Untersuchung Verf. einen von dem gewöhnlichen abweichenden Weg einschlägt; er richtet sein Bestreben darauf, die Alkaloide in Körper überzuführen, welche sich zur Aufbewahrung als Beleg- oder Vergleichspräparate eignen, und andererseits Reagentien bei ihrem Nachweis und ihrer Abscheidung zu vermeiden, welche eine weitere Untersuchung der Körper beeinträchtigen oder hindern. Aus dem Grunde ist auch der sonst so wichtige Nachweis derselben in Form charakteristisch gefärbter Zersetzungsproducte durch oxydirende Mittel nur ausnahmsweise und an letzter Stelle angeführt.

Die Eintheilung ist eine derartige, dass zuerst die mit Wasserdämpfen leicht flüchtigen Alkaloide Coniin und Nicotin behandelt werden, sowie ihre Unterscheidung von Ammoniak und Pyridin. Dann folgen die nicht flüchtigen Basen, zuerst Pilocarpin, Cocaïn, Atropin, Aconitin und Delphinin, Cytisin, Veratrin, Berberin, dann die Brechnuss-, Opium- und Chinabasen, letztere auch mit Einschluss der selteneren Verbindungen. Jeder Gruppe sind Anweisungen zur Unterscheidung und Trennung der betreffenden Alkaloide beigegeben, während eine ausführliche Anleitung zur „Aufsuchung von Alkaloiden in Gemengen“ das ganze Heft beschliesst.

Wir haben unserem früheren Urtheile über den Werth des vorliegenden Werkes nichts hinzuzufügen, möchten es aber doch nicht unterlassen, diejenigen Fachgenossen, welche sich gerade mit der Untersuchung und dem Nachweis von Arzneistoffen und Alkaloiden zu befassen haben, noch ausdrücklich auf das vorliegende dritte Heft hinzuweisen. Sie werden in ihm viele wertbvolle Fingerzeige und Angaben finden, welche selbst bei geringfügigen Mengen sichere Ergebnisse liefern. Dazu kommt noch der wichtige Umstand, dass die auf diesem Wege ausgeführten Reactionen in Form von Dauerpräparaten aufbewahrt werden können, wofür am Ende des Buches ebenfalls Anweisung gegeben ist. Bi.

D. Walcott: Sixteenth Report of the United States Geological Survey for 1894—95. (Washington 1896.)

Der reiche und gediegene Inhalt, der gewaltige Umfang, die breite Ausstattung mit Karten und Abbildungen, das sind Eigenschaften, durch welche die Jahresberichte der geologischen Landesuntersuchung der Vereinigten Staaten Nordamerikas sich seit einer ganzen Reihe von Jahren auszeichnen. Der vorliegende sechzehnte Jahresbericht schliesst sich seinen Vorgängern in würdiger Weise an, 910 Seiten enthaltend mit zahlreichen Abbildungen und Karten.

Der erste Theil des dritten Bandes giebt den Bericht des Directors Herrn D. Walcott über die in dem Jahre 1894/95 vorgenommenen Arbeiten. Er wird erläutert durch eine grosse Karte, auf welcher man den gegenwärtigen Stand der geologischen Landesuntersuchung erkennen kann. Der zweite Theil besteht in einer Monographie der Dinosaurier durch Herrn Ch. Marsh, den hochverdienten Paläontologen, dem wir wesentlich die Kenntniss dieser „schrecklichen Saurier“ zu verdanken haben, wie diese fossilen Formen ob ihrer zum theil übergewaltigen Grösse und absonderlichen Gestaltung mit Recht benannt worden sind. Nicht weniger als 66 Textfiguren und 85 Tafeln begleiten diese Arbeit: Zahlen, welche dem Leser einen Begriff geben sollen von dem schier erdrückenden Reichthum dieser abenteuerlichen Riesengestalten, welche den triassischen, jurassischen und cretaceischen Zeiten zum theil ihren Stempel aufgedrückt haben.

Als dritter Theil schliesst sich an eine umfassende Arbeit von Herrn H. F. Reid über die Glacier Bay und ihre Gletscher auf Aljaska, welche, ebenfalls von vorzüglichen Abbildungen begleitet, uns Aufschluss über diese bisher kaum untersuchten, mächtigen Gletscher im nördlichen Nordamerika giebt. Sodann bespricht Herr L. F. Ward einige Analogien in der Entwickelung des unteren Kreidesystems von Europa und Nordamerika, jener Zeit, in welcher wir bisher zum erstenmale die dikotyledonen Pflanzen auf Erden erscheinen sehen, die heute die Herrschaft unter den Pflanzen erlangt haben. Eine fünfte Arbeit, von Herrn M. Dale, berichtet über Schichtenbiegungen und sonstige Structurverhältnisse in der Green Mountain Region und in dem Gebiete westlich von New York. Umfassend sind die beiden darauf folgenden Abhandlungen von Herrn L. M. Hoskius über die Grundzüge der geologischen Verhältnisse des Prä-Cambriums in Nordamerika, also der Gneiss- und Glimmerschiefer-Formation. Wie die vorhergehende, so gehören auch diese Arbeiten in das Gebiet der allgemeinen Geologie, denn sie behandeln in gleicher Weise das interessante Problem der mannigfachen Schichtenbiegungen, des Metamorphismus und verwandter Erscheinungen. Branco.

Th. Schwartze: Katechismus der Elektrotechnik, ein Lehrbuch für Praktiker, Chemiker und Industrielle. XV u. 424 S. Sechste Auflage. (Leipzig 1896, J. J. Weber.)

Der Verf. ist auch bei dieser neuen Auflage bemüht gewesen, den Fortschritten der Elektrotechnik Rechnung zu tragen. Insbesondere haben die Abschnitte über Wechselströme, Mehrphasenströme, Elektromotoren, Elektrochemie eine Erweiterung erfahren. Die schnelle Folge der Auflagen beweist, dass das Buch den Anforderungen eines grossen Leserkreises genügt.

A. Oberbeck.

Vermischtes.

Eine elektrostatische Ablenkung der Kathodenstrahlen, und zwar Anziehungen und Abstossungen der Kathodenstrahlen durch einen in der Nähe der Vacuumröhre bewegten elektrisirten Körper, hatte Herr Jaumann, im Gegensatz gegen frühere Beobachter, durch Versuche dargethan, welche hier näher beschrieben worden sind (vergl. Rdsch. XI, 591). Bei der principiellen Wichtigkeit dieser Ergebnisse haben die Herren E. Wiedemann und G. C. Schmidt die elektrostatische Ablenkung der Kathodenstrahlen einer erneuten Prüfung unterzogen, theilweise unter Benutznng einer der Jaumannschen ganz ähnlichen Anordnung der Versuche. An dieser Stelle wird es genügen, anzuführen, dass die Herren Wiedemann und Schmidt zu ganz anderen Resultaten gelangt sind; sie fanden: 1. Die Kathodenstrahlen selbst werden in den von Herrn Jaumann behandelten Fällen nicht abgelenkt, sondern ihre Ansatzstelle wird verschoben. 2. Die Ursache liegt nicht in einer elektrostatischen Wirkung auf die Kathodenstrahlen, sondern in einer Veränderung des Feldes; die Ablenkung ist also nicht eine primäre, sondern eine secundäre Erscheinung. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1897, Bd. XL, S. 514.)

Die von Goldstein zuerst beschriebene Färbung der Haloidsalze der Alkalien unter der Einwirkung von Kathodenstrahlen ist verschieden gedeutet worden, und zwar als allotrope Modification, als Subhaloid und als Wirkung des freiwerdenden Alkalimetalles (vergl. Rdsch. IX, 614). Als bei den Versuchen zur Ermittelung der Ursache dieser Erscheinungen das Vorhandensein des letzteren durch die lichtelektrische Wirkung des gefärbten Salzes nachgewiesen werden sollte, fand man, dass das natürlich blau gefärbte Steinsalz in seinen Eigenschaften mit den durch Kathodenstrahlen gefärbten Haloidsalzen übereinstimme. Herr F. Giesel hat sich nun bemüht, synthetisch derartige Färbungen zu erhalten und ist in einfacher Weise dadurch zum Ziele gekommen, dass er wasserfreie Krystalle in Kalium- und Natriumdampf in zugeschmolzenen Glasröhren bis zur beginnenden Rothgluth erhitzte. Die Art der hierbei gewonnenen Farben, die viel lebhafter waren als die durch Kathodenstrahlen erzielten, hing nur von dem betreffenden Haloidsalz ab; so färbten sich Bromkalium und Jodkalium cyanblau, Chlorkalium dunkelheliotrop, Chlornatrium gelb bis braun. Die Färbungen durchdrangen die ganze Masse, ohne ihr die Klarheit zu rauben; sie waren, soweit beobachtet, luftbeständig, und hielten sich auch unter Wasser, doch war die schliesslich resultirende Lösung farblos, und es krystallisirte aus ihr farbloses Salz. Auch die chemisch gefärbten Salze verloren, wie die durch Kathodenstrahlen gefärbten und das natürliche blaue Steinsalz, bei genügend hoher Temperatur ihre Farbe. Die künstlich gelb oder braun gefärbten Steinsalzkrystalle zeigten beim Erhitzen, bevor sie farblos wurden, eine Reihe von Farbenänderungen (rosa, blauviolet, cyanblau), die man durch Erkalten der Krystalle aus diesem Stadium fixiren konnte. Aehnliche Farbenwandlungen beim Erhitzen zeigten die durch Kathodenstrahlen gefärbten Salze und natürliches blaues Steinsalz. Herr Giesel schliesst aus diesem gleichen Verhalten auf die Identität der durch Einwirkung von Kalium- und Natriumdampf gefärbten Haloidsalze mit den durch Kathodenstrahlen erzeugten, und hält auch die Identität des natürlich und des künstlich gefärbten Steinsalzes für wahrscheinlich. (Ber. d. deutsch. chem. Ges. 1897, Jahrg. XXX, S. 156.)

Ueber die Eigenschaften einiger sehr reiner Substanzen hat in der Londoner Chemical Society jüngst Herr W. A. Shenstone eine Mittheilung gemacht, über welche die Proceedings dieser Gesellschaft (Nr. 173, p. 2) folgende kurze Angaben bringen: Verf. hat unter der Einwirkung der stillen elektrischen Entladung (Effluvium) das Verhalten von Sauerstoff, welcher mit Wasserdampf gesättigt war, verglichen mit dem Verhalten des sorgfältig getrockneten Sauerstoffs. Die Resultate zeigten, dass im Gegensatz zu den Angaben früherer Forscher Sauerstoff sehr leicht in Ozon verwandelt wird, wenn er feucht ist, und dass gut getrockneter Sauerstoff nur einen sehr geringen Bruchtheil Ozon giebt. Die erhaltenen Resultate lehrten ferner, dass das Ozon im ozonisirten Sauerstoff viel haltbarer ist bei Anwesenheit von Wasserdampf als bei dessen Fehlen; das heisst die Aenderung, durch welche Ozon in Sauerstoff umgewandelt wird, wird durch die Anwesenheit von Feuchtigkeit bedeutend verzögert. — Chlor, durch Elektrolyse von Silberchlorid gewonnen, sowie sorgfältig gereinigtes Brom und Jod wurden durch gründliche Behandlung mit Phosphorpentoxyd getrocknet und dann der Wirkung von Quecksilber ausgesetzt, das für diesen Zweck durch mehrere verschiedene Methoden hergestellt und gründlich getrocknet war; in allen Fällen wirkten das Metall und das Halogen augenblicklich und schnell auf einander. — Stark gereinigtes Chlor zeigte unter Einwirkung der stillen elektrischen Entladung keine Condensation. — Die abnorme Ausdehnung des Chlors, die von mehreren Beobachtern beschrieben worden, scheint von der Anwesenheit von Verunreinigungen im Chlor abzuhängen.

Das Gift unserer Honighiene war bisher noch nicht systematisch auf seine chemischen und physiologischen Eigenschaften untersucht; Herr Joseph Langer hat diese Lücke auszufüllen gesucht und musste dieser Aufgabe im ganzen etwa 25000 Bienen opfern. Zur Gewinnung des Giftes wurden theils die an der Spitze des herausgeschnellten Stachels erscheinenen Gifttröpfchen in Wasser gelöst, oder die Stachel wurden mit der Giftdrüse herausgerissen, in Wasser verrieben und filtrirt, oder die Tröpfchen genuinen Giftes wurden in Capillaren gesammelt. Zur Erkennung des Giftes diente seine charakteristische Wirkung auf die Bindehaut des Kaninchenauges, die schon von einem Tropfen mit 0,00004 g Gift hervorgerufen wurde. Von den Eigenschaften des Bienengiftes sei angeführt, dass dasselbe wasserklar ist, deutlich sauer reagirt, bitter schmeckt und fein aromatisch riecht; es ist in Wasser leicht löslich. Das Gewicht des entleerten Gifttröpfchens schwankt zwischen 0,0002 und 0,0003 g. Die saure Reaction wird von Ameisensäure bedingt, welche jedoch nicht das giftige Princip ist, ebensowenig wie die aromatisch riechende Substanz, die sich bald verflüchtigt. Das Gifttröpfchen erwies sich ferner als bacterienfrei. Die chemischen Reactionen des Giftes führten zu dem Ergebniss, dass das wirksame Princip eine organische Base ist, deren nähere Eigenschaften nur durch Verarbeitung eines grösseren Materials erforscht werden können. Von den physiologischen Eigenschaften sei erwähnt, dass das genuine Gift oder eine zweiprocentige Lösung desselben auf der unversehrten Haut nicht wirkt; dass es bei subcutaner Anwendung locale Nekrose und Entzündung der Umgebung veranlasst, und dass bei Einführung des Giftes ins Blut Erscheinungen auftreten, welche auffällig an die Wirkung mancher Arten von Schlangengift erinnern. Für eingehendere Untersuchungen war die Beschaffung grösserer Mengen von Bienengift erforderlich. (Archiv für experimentelle Pathologie. 1897, Bd. XXXVIII, S. 381.)

Die holländische Akademie der Wissenschaften hat folgende Preisaufgaben gestellt:

1. Für mindestens drei in den Brackwässern Hollands lebende Thierformen ist der Einfluss zu bestimmen, den eine Aenderung der biologischen Verhältnisse auf die äusseren Charaktere und auf die innere Organisation ausgeübt.

2. Die Gesellschaft verlangt eine Uebersicht der Arten fossiler Hölzer, fossiler Blätter und anderer pflanzlicher Elemente, welche man in den niederländischen Torfmooren trifft. Beizufügen sind Bestimmungstabellen und Angaben der Station und der Lage im Torfmoor.

3. Die Gesellschaft verlangt eine geologische und chemische Studie über den Ursprung, die Erscheinungsweise und die Zusammensetzung der brennbaren Gase, die man gegenwärtig durch Bohrung an verschiedenen Punkten des niederländischen Alluviums gewinnt und zur Beleuchtung und Heizung verwerthet.

4. Die optischen, thermischen und übrigen physikalischen Eigenschaften der gelatinösen Massen sollen auseinandergesetzt werden, besonders die der Gelatine und des Agar-agar; ferner soll man den Einfluss untersuchen, den Zusatz anderer Stoffe auf ihre Eigenschaften ausübt, so dass neue Daten zum Aufbau einer Moleculartheorie dieser Körper sich ergeben.

5. Verlangt werden neue Untersuchungen über die Natur der Spermogonien. Kommt bei der Gruppe der Accidiomyceten Sexualität vor, und findet hier ein Befruchtungsvorgang statt?

6. In gewissen Milchwirthschaften Nord-Hollands bedient man sich zur Herstellung von Käse des sogenannten „lange wei“ (fadenziehende Milch); dies ermöglicht, nicht nur verschiedene Krankheiten des Käses zu vermeiden, sondern auch ihm ein ungemein zartes Aroma zu geben. Gleichwohl sind die Meinungen über den Werth dieses Verfahrens sehr getheilt, was zweifellos von der grossen Unsicherheit der Methode herrührt. Die Bacteriologie hat ihrerseits bisher noch nicht vermocht, die mucigene Bacterie in einer constanten, bequemen

Form in den Handel zu bringen, die der Erreger der fadenziehenden Milch ist. Die Gesellschaft verlangt daher neue Untersuchungen, die geeignet sind, neues Licht zu verbreiten über die Eigenschaften dieser Bacterie und ihre praktische Verwendung begünstigen.

7. In der Zeitschrift für Instrumentenkunde 1892 erwähnt Herr B. Walter als nicht zu vernachlässigende Fehlerquelle bei den Temperaturbestimmungen mittels Quecksilberthermometer die Verdampfung des Quecksilbers und seine Verdichtung an der inneren Wand am oberen Theile der Röhre. Nach diesem Autor zeigt sich dieser Einfluss schon bei Temperaturen unter 100°. Die Gesellschaft verlangt experimentelle Untersuchungen, die imstande sind, unter verschiedenen Bedingungen die Grösse der Fehler zu bestimmen, welche aus diesem Umstande sich ergeben können. Die Untersuchungen dürfen sich beschränken auf Temperaturen zwischen 0° und 100°, gleichwohl müssen sie sich auch besonders auf die Bestimmungen von Siedepunkten beziehen.

8. Ein experimenteller Beitrag zur Kenntniss der Eigenschaften und der Natur der sogenannten X-Strahlen soll geliefert werden.

Die Bewerbungen können holländisch, französisch, lateinisch, englisch oder deutsch (aber nicht mit deutscher Schrift) abgefasst sein; sie dürfen nicht von der Hand des Autors geschrieben sein, und müssen mit Motto und verschlossener Nennung des Autors bis zum 1. Januar 1898 an den Secretär der Gesellschaft, Prof. J. Bosscha in Harlem, geschickt werden. — Der ausgesetzte Preis besteht in einer goldenen Medaille oder 150 Gulden.

Die Intendanz des k. k. naturhistorischen Hofmuseums giebt hiermit Kenntniss, dass bei dem Umstande, als Herr Director Dr. Aristides Brezina nicht mehr Leiter der mineralogisch-petrographischen Abtheilung des Hofmuseums ist, alle für diese Abtheilung bestimmten Briefe, sonstige Einsendungen und insbesondere Nachrichten über Meteoriten an die mineralogisch-petrographische Abtheilung des k. k. naturhistorischen Hofmuseums, eveut. an den jetzigen Leiter derselben, Herrn Prof. Dr. Fritz Berwerth, Wien I, Burgring Nr. 7, zu adressiren sind.

Es wurden ernannt: Prof. Dr. Cl. Winkler (Freiberg i. S.) zum auswärtigen Mitgliede der Gesellschaft der Wissenschaften zu Harlem, Prof. Dr. L. Boltzmann (Wien) zum Mitgliede der Akademie in Amsterdam und in Rom; Prof. Dr. F. Klein (Göttingen) und Prof. C. H. Vogel (Potsdam) zu Mitgliedern der Gesellschaft der Wissenschaften zu Harlem.

Herr B. Waite wurde zum Professor der Botanik an der Georgtown Universität ernannt.

Es starben: Am 15. März in Philadelphia der Chemiker Matth. Carey Lea, 74 Jahre alt; der Optiker Adam Hilger in London am 23. April, 58 Jahre alt; am 5. Mai der Forschungsreisende J. Theodore Bent; am 16. Mai zu Oxford der Observator Dr. E. J. Stone, F. R. S.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Handbuch der Geophysik von Prof. Siegmund Günther. 2. Aufl. Bd. I, Lief. 1 (Stuttgart 1897, Enke). — Instinct und Intelligenz im Thierreich von Erich Wasman S. J. (Freiburg 1897, Herder). — Der Pinzgau von Dr. Wilhelm Schjerning (Stuttgart 1897, Engelhorn). — Die europäischen Arten der Gattung Gentiana aus der Section Eudotricha Forel von Prof. Dr. R. v. Wettstein (Wien 1897, Gerold). — Seventeenth Annual Report of the United States Geological Survey 1895—1896 by Charles D. Walcott, Part III (Washington 1896). — Das Leben der Binnengewässer von Prof. Dr. K. Lampert, Lief. 1 (Leipzig 1897, Tauchnitz). — Das Thierreich. I. Lief. Aves von A. Reichenow (Berlin 1897, R. Friedländer). — Elemente der Mineralogie, 13. Aufl., v. Prof. Ferdinand Zirkel (Leipzig 1897, Engelmann). — Die chemische Technologie der Brennstoffe von Prof. Dr. Ferd. Fischer. 1. Chemischer Theil (Braunschweig 1897, Fr. Vieweg & Sohn). — Fortschritte in der Chemie der Gährung. Rede von Eduard Buchner (Tübingen 1897, Pietzcker). — Die Fortschritte der Physik im Jahre 1891, Abth. I, von Richard Börnstein (Braunschweig 1897, Fr. Vieweg & Sohn). — Frühling und Schulz' Anleitung zur Untersuchung der für die Zuckerindustrie in betracht kommenden Rohmaterialien, 5. Auflage, von Dr. R. Frühling (Braunschweig 1897, Fr. Vieweg & Sohn). — Anleitung zur mikrochemischen Analyse von Prof. H. Behrens, Heft 4 (Hamburg 1897, Voss). — Streifzüge durch Wald und Flur von Bernh. Landsberg (Leipzig 1897, Teubner). — Mineralogie von Prof. Dr. R. Brauns, 2. Aufl. (Leipzig 1897, Göschen). — Das absolute Maasssystem von Prof. Dr. O. Lehmann (S.-A.). — Untersuchungen über Kathodenstrahlen. Habilitationsschrift von Dr. Julius Precht (Heidelberg 1897). — Werthe der erdmagnetischen Deklination für die Periode 1500 bis 1700 von W. van Bemmelen (S.-A.). — Milk from a Sanitary Point of view by Alexander Bernstein (Boston 1897). — Die chemischen Proportionen von F. Wald (S.-A.). — I punti distinti delle roccie magnetiche e le fulminazioni. Nota del dott. G. Folgheraiter (S.-A.). — Ueber den Einfluss des primären Erregers auf Form und Intensität der Lecherschen Schwingungen von Richard Apt (Dissertation, Berlin 1897). — Bosquejo geologico de la Argentina por el Dr. Juan Valentin (S.-A.). — Ueber Röntgenstrahlen von Josef Rosenthal (S.-A.). — Ueber die Erzeugung intensiver Röntgenstrahlen von Josef Rosenthal (S.-A.). — Comunicaciones geologicas y mineras de las provincias de Salta y Jujuy por el Dr. Juan Valentin (S.-A.). — Noticia preliminar sobre un yacimento de conchillas en el cementerio de Comas de Zamora por el Dr. Juan Valentin (S.-A.). — Die Meteorologie der Sonne und das Wetter im Jahre 1887 von Prof. K. W. Zenger (Prag 1897, Selbstverlag). — Ueber Gezeitenwellen von Prof. Otto Krümmel (Rectoratsrede 1897, Kiel). — Berechnung von Dissociations- und Verbindungswärmen auf grund einer neuen Ansicht von Valenz und Affinität von Joachim Sperber (S.-A.).

Astronomische Mittheilungen.

Folgende Minima von Veränderlichen des Algoltypus werden im Juni 1897 für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

1. Juli	13,0 h	*U* Cephei	17. Juli	13,8 h	*U* Ophiuchi
1. „	15,4	*U* Ophiuchi	18. „	10,0	*U* Ophiuchi
2. „	11,5	*U* Ophiuchi	21. „	11,7	*U* Cephei
4. „	10,5	*U* Coronae	22. „	14,6	*U* Ophiuchi
6. „	12,7	*U* Cephei	23. „	10,7	*U* Ophiuchi
6. „	13,5	Algol	24. „	15,3	λ Tauri
7. „	12,3	*U* Ophiuchi	26. „	11,3	*U* Cephei
8. „	8,4	*U* Ophiuchi	26. „	15,2	Algol
11. „	8,2	*U* Coronae	28. „	11,5	*U* Ophiuchi
11. „	12,3	*U* Cephei	28. „	14,1	λ Tauri
12. „	13,0	*U* Ophiuchi	28. „	14,5	*U* Coronae
13. „	9,2	*U* Ophiuchi	29. „	12,0	Algol
16. „	12,0	*U* Cephei	31. „	11,0	*U* Cephei

Als Sterne, in deren Spectren die zweite Reihe von Wasserstofflinien (Rdsch. XII, 173) vorkommt, wurden durch die photographischen Harvard-Aufnahmen noch Stern 32 Canis majoris und ein Veränderlicher in $AR = 13\,h\ 31{,}1\,m$, Decl. $= -55^0\,58'$ erkannt. Alle diese Sterne vom Typus ζ Puppis stehen nahe der Mittellinie der Milchstrasse, eine Eigenthümlichkeit, welche sie mit den Sterneu des V. Typus theilen. Man könnte sie daher als eine Unterabtheilung dieses Spectraltypus betrachten.

Der Komet 1896 VII Perrine, zur Biela-Gruppe gehörend, ist in Strassburg von H. Kobold zuletzt am 1. März 1897 beobachtet worden. Die Beobachtung stimmt genau mit der von F. Ristenpart (Heidelberg) berechneten Bahn (Rdsch. XII, 92), welcher eine Umlaufszeit von 6,44 Jahren entspricht.

Mitte Juni kommeu die Planeten Saturn und Uranus mit einander in Conjunction, wobei der letztere 2 Grad südlich vom ersteren bleibt und zwischen den Sternen Nr. 41 (5,5. Gr.) und $\varkappa$ (5. Gr.) in der Waage steht. Die Auffiudung dieses unter günstigen Umständen mit freiem Auge eben erkennbaren Planeten dürfte jetzt recht leicht sein. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XII. Jahrg. 12. Juni 1897. Nr. 24.

Ueber Gezeitenwellen.

Von Prof. Dr. **Otto Krümmel** in Kiel.

(Rectorats-Rede.[1])

Die Erscheinung der Gezeiten, oder wie man sie im Binnenlande häufiger nennt, der Ebbe und Fluth, besteht bekanntlich in einem zweimal täglich erfolgenden Auf- und Abschwellen des Wasserstandes an den Meeresküsten. Die Periode dieser Schwellungen beträgt etwa $12^1/_2$ Stunden, so dass also auf das erste Hochwasser nach $6^1/_4$ Stunden das erste Niedrigwasser, dann nach wieder $6^1/_4$ Stunden das zweite Hochwasser folgt, und so fort. Die Höhen dieser beiden Hochwasser eines Tages sind an den meisten Küstenorten nicht gleich; bald ist das Tageshochwasser, bald das der Nacht höher. Ferner ist bekannt, dass die Grösse des Fluthwechsels, d. h. der Unterschied des Wasserstandes zwischen Hoch- und Niedrigwasser, ebenfalls regelmässig ab- und zunimmt und zwar in einer Periode von 14 Tagen, und dass darnach an den Küsten die Springfluthen von den tauben Fluthen unterschieden werden. In Helgoland z. B. sind diese Springfluthen mit 2,8 m um einen vollen Meter höher als die tauben Fluthen, die es nur auf 1,8 m bringen. Dass sich der Eintritt dieser Fluthen von Tag zu Tage wesentlich nach der Stellung des Mondes am Himmel richtet, haben schon die Alten gewusst. Aber erst Newton hat in der gegenseitigen Anziehung zwischen Erde und Mond sowohl, wie zwischen Erde und Sonne, die Kräfte erkannt, denen die Erzeugung von Ebbe und Fluth zuzuschreiben ist. Er zeigte, wie durch die Anziehung des Mondes und ebenso der Sonne je zwei um den halben Erdumfang auseinander stehende Wellen erzeugt werden, deren Kämme zur Zeit des Vollmonds oder Neumonds zusammenfallen und so die Springfluthen bilden, während die tauben Fluthen dadurch entstehen, dass ein Wellenberg der Sonnenfluth mit dem Wellenthal der Mondfluth, oder umgekehrt, zusammenfällt, was zur Zeit der Quadraturen der Fall ist. Ebenso zeigte Newton, wie der Unterschied der beiden Hochwasser eines Tages von der Declination, d. h. dem Bogenabstand des Mondes oder der Sonne vom Himmelsäquator abhängt.

Der grosse Erfolg Newtons regte im Jahre 1738 die Pariser Akademie der Wissenschaften an, eine Preisaufgabe auszuschreiben, wonach für eine beliebige Zahl von Orten in einem seinen Dimensionen nach gegebenen Ocean die Flutherscheinungen lediglich durch Rechnung bestimmt werden sollten: eine Aufgabe, die damals nicht gelöst wurde, wie sie bis auf den heutigen Tag ungelöst geblieben ist. Wenn die Pariser Akademie damals dennoch einen Preis und zwar an Daniel Bernouilli ertheilte, so geschah das, weil dieser eine ausgezeichnet klare Darstellung der Newtonschen Theorie gegeben und eine Anleitung ausgearbeitet hatte, auf der Grundlage vorhandener Beobachtungen den Eintritt von Ebbe und Fluth im voraus zu berechnen. Die Pariser Akademie stand damals unter dem Eindruck der gewaltigen Leistungen der rechnenden Astronomie, die mit ihren haarscharfen Methoden das Eintreten gewisser Himmelserscheinungen, wie z. B. der Sonnen- und Mondfinsternisse auf Tag und Stunde auf Jahrtausende vorwärts und rückwärts für jeden Ort der Erde lediglich durch Rechnung zu finden gelehrt hatte. Aber das Gezeitenphänomen war einer solchen mathematischen Behandlung vollkommen unzugänglich, und was im ganzen vorigen und in der ersten Hälfte unseres Jahrhunderts auf diesem Gebiete geleistet worden ist, bewegt sich immer in derselben Richtung wie die Arbeit Bernouillis, d. h. zielte dahin, aus der Discussion schon vorhandener, möglichst zahlreicher Beobachtungen für einen bestimmten Ort den Charakter der Flutherscheinungen zu erfassen und darnach für Jahre im voraus Gezeitentafeln zu berechnen, die dem Seefahrer einen Anhalt dafür geben, um welche Stunde er in dem betreffenden Hafen auf den Eintritt des Hochwassers rechnen dürfe.

Dass die Newtonsche, sogenannte Gleichgewichtstheorie zu einer vollkommenen Erklärung der wirklichen Erscheinungen der Ebbe und Fluth nicht ausreichte, ist zuerst von Laplace erkannt und ausgesprochen worden; doch war auch dieser unübertroffene Rechner nicht imstande, eine bessere, leistungsfähigere Theorie an ihre Stelle zu setzen. Das gelang erst dem englischen Astronomen Sir George Biddell Airy vor nun fünf und fünfzig Jahren.

Die Schwierigkeiten, die sich einem wissenschaftlichen Verständniss des Phänomens entgegenstellten, schienen (und scheinen noch heute) in demselben Maasse zu wachsen, als man von immer neuen Küstenorten Beobachtungen erhielt und sie nun

[1]) Mit Genehmigung des Herrn Verfassers abgedruckt.

deuten sollte. Hier war anscheinend nichts mehr in Regeln zu fassen: alles schien von Ort zu Ort verschieden sein zu können.

Die Fluthgrösse zunächst, d. h. der Unterschied der Wassertiefe bei Hoch- und Niedrigwasser, ist auf einsamen oceanischen Inseln klein und bleibt oft unter einem Meter: so erreicht die Springfluth in Tahiti 40, in Ascension 60, in St. Helena 90, in Süd-Georgien 80 cm; aber auf anderen ähnlich gelegenen, landfernen Inseln kommen doppelt oder dreifach so hohe Beträge vor: die Açoren haben z. B. 1,2 m, und Madeira gar 2,1 m hohe Springfluth, und im pacifischen Gebiet die Marquesas-, Samoa-, Tonga-, Gilbert- und Marshall-Inseln 1,2 bis 2,0 m gegen Honolulu mit nur 80 cm. An den Festlandsküsten werden dagegen Beträge nicht nur von 3, 5, 8 m, sondern an der französischen Kanalküste in der Bucht von St. Michel solche von 11 m, in Granville sogar von 12,4 m, und im Bristolgolf von 13, ja vereinzelt von fast 16 m bei Springfluth verzeichnet. Aber auch diese Maasse werden in Schatten gestellt durch die berühmten Riesenfluthen der Fundy-Bai an der amerikanischen Küste zwischen Neubraunschweig und Neuschottland, wo sich die regelmässigen Springfluthen auf 14 m erheben, aber im Codiac-Flusse angeblich bis zu 20 m ansteigen können. Andere gegen den Ocean abgeschlossene Meere haben wieder fast unmerkliche Gezeiten: wie das Mittelmeer, wo Toulon nur 14 cm, der Golf von Neapel 34 cm bei Springfluth haben; oder unsre Ostsee, wo bei Kiel der ganze Fluthwechsel 7 cm, bei Memel knapp 1 cm beträgt, was dann nur durch sehr subtile Beobachtungen festzustellen ist.

An unseren europäischen Küsten ist der Unterschied in der Grösse der beiden Hochwasser eines Tages nicht erheblich, wohl aber ist das allgemein im indischen und pacifischen Ocean der Fall, in deren Häfen dieser Unterschied, die sogenannte „tägliche Ungleichheit", für den Seemann von praktischer Bedeutung werden kann. Das trifft auch schon für die Südküste der Vereinigten Staaten zu: in der Florida-Strasse ist das erste Hochwasser doppelt so gross wie das zweite, und im mexicanischen Golf, z. B. an den Mississippimündungen, ist ein zweites Hochwasser fast gar nicht mehr zu erkennen; da giebt es also nur eine Fluthwelle in 24 Stunden, es herrschen Eintagsfluthen, und zwar findet das Hochwasser im Sommer bei Tage, im Winter des Nachts statt. Ebenso herrschen Eintagsfluthen im Golf von Tongking, in der Java-See und vielen anderen Theilen des australasiatischen Inselmeeres und des pacifischen Oceans, z. B. auch um Neupommern.

Haben diese Orte nur einmal Fluth in 24 Stunden, so giebts auch wieder andre, die mehr als eine Fluthwelle in zwölf Stunden empfangen: so hat an der Ostküste Schottlands die Mündung des Tay-Flusses bei Stirling je dreimal Hochwasser in 12 Stunden, und etwas ähnliches ist auch im Hafen von Southampton und auf der Rhede von Cowes der Fall, wenn hier auch das erste dieser drei Hochwasser nur wenig ausgebildet ist und die beiden stärkeren nur durch eine schwache Senkung des Wasserstandes getrennt sind. Ferner finden wir in Havre und im Helder zwei Hochwasser in 12 Stunden, die 3 bis 4 Stunden auseinander liegen und nur durch ein schwach ausgeprägtes Niedrigwasser von einander geschieden sind, was, nebenbei bemerkt, für den Hafenverkehr dieser Orte von grossem Vortheil ist, da der hohe Wasserstand so viele Stunden lang anhält und entsprechend mehr Schiffe eingeschlenst werden können.

Weitere Unregelmässigkeiten von Ort zu Ort ergehen sich für den zeitlichen Eintritt der Fluth. An unseren atlantischen Küsten trifft an jedem Vollmond- oder Neumondtage das Hochwasser zu derselben Uhrzeit ein; diese Zeitgrösse heisst die ordinäre Hafenzeit eines Ortes. Die Anordnung dieser Hafenzeiten ist nun an den verschiedenen Küsten sehr verschieden. Reducirt man sie auf eine Normalzeit, z. B. nach Greenwich, und construirt man darnach Linien gleichzeitigen Hochwassers oder Fluthstundenlinien auf einer Karte, so sieht man sie an der Ostseite des nordatlantischen Oceans so regelmässig angeordnet, dass hier ganz deutlich eine von Süden nach Norden heranrollende Fluthwelle hervortritt, die um 2 h bei Kap Finisterre, um 4 h am Eingange zum britischen und irischen Kanal liegt, um 6 h im Norden die Hebriden erreicht und alsdann sowohl um Schottland herum, wie durch die Strasse von Dover hindurch in die Nordsee eintritt: hier aber werden die Hafenzeiten rasch unregelmässig und schwer begreiflich.

Demgegenüber hat die ganze atlantische Ostküste von Nordamerika fast gleichzeitig Fluth, und gehen wir in die anderen Oceane, so kommt man auf ganz wunderbare Anordnungen. An den Ostküsten von Neuseeland z. B. wachsen die Hafenzeiten von Süden nach Norden, an den Westküsten dagegen umgekehrt von Norden nach Süden; die gegenüberliegende Ostküste Australiens aber hat wieder auf ihrer ganzen Strecke von 26 Breitengraden oder 3000 Kilometer nahezu gleichzeitig Hochwasser.

Aber es giebt auch Orte, für die eine sogenannte Hafenzeit überhaupt nicht aufgestellt werden kann. Die Hafenzeit ist doch das Zeitintervall zwischen der Culmination des Mondes und dem Eintritt des Hochwassers zur Zeit des Vollmondes oder Neumondes, denn der Neumond culminirt mit der Sonne zugleich um 12 Uhr mittags, der Vollmond um Mitternacht. Man kann an jedem beliebigen andern Tage die Zeit des Hochwassers finden, wenn man aus den Ephemeriden oder dem nautischen Jahrbuch die Stunde entnimmt, an welcher der Mond an dem betreffenden Orte culminirt, und die Hafenzeit, mit einer kleinen Correction, die hier nichts zur Sache thut, hinzufügt. Man sieht, das wird nur für solche Orte möglich sein, wo die Mondfluth sehr viel stärker ist als die Sonnenfluth. Nach der Theorie soll die Sonnenwelle nur 0,44 der Höhe der Mondwelle betragen. Aber dieses theoretische Verhältniss wird nur sehr selten

erreicht, angenähert an der kalifornischen Küste bei San Diego mit 0,41, während San Francisko schon 0,23 hat. Dagegen ist in der Florida-Strasse die Mondfluth sechsmal stärker als die Sonnenfluth, nicht weit davon an der Mississippimündung umgekehrt die Sonnenfluth viel stärker als normal, nämlich 0,59 der Mondfluth. Im Mittelmeer ist die Sonnenfluth in Marseille zu klein (0,35), in Toulon zu gross (0,47), noch grösser in Malta (0,61). In Mauritius und Ceylon sind Sonnen- und Mondfluthen ungefähr gleich. Ja, es giebt eine Anzahl von Orten, wo die Mondfluth klein wird bis zum völligen Verschwinden, wo also die Sonnenfluth allein herrscht. Das geschieht im pacifischen Ocean auf der Insel Tahiti, wie seit langer Zeit bekannt ist, aber auch an verschiedenen Punkten der Java-See, wie die neuen schönen Arbeiten Dr. van der Stoks ergeben haben. Auch in unseren europäischen Meeren haben wir ganz vereinzelt einen solchen Ort: Courtown an der Ostküste Irlands. Hier also hat man jeden Tag um dieselbe Uhrzeit Hochwasser, eine Hafenzeit im gewöhnlichen Sinne, d. h. eine, die sich nach dem Monde richtet, ist nicht vorhanden.

Endlich wird das Bild der Gezeiten noch dadurch verwickelt, dass die Springfluthen nur an sehr wenigen Orten wirklich der Theorie gemäss mit Vollmond oder Neumond zusammenfallen. Das geschieht z. B. bei den sehr kleinen Fluthen im Golf von Neapel. An den meisten atlantischen Orten tritt dagegen die Springfluth $^1/_2$ bis $2^1/_2$ Tag später ein, und — eine sehr merkwürdige Ausnahme — in Toulon am Mittelmeer sogar $4^3/_4$ Stunden vor den Syzygien. Noch auffälliger ist die Verspätung im Auftreten der täglichen Ungleichheit. Diese soll ihr Maximum erreichen zu der Zeit grösster nördlicher oder südlicher Declination des Mondes oder der Sonne, erreicht in Wirklichkeit ihr höchstes Maass aber meist mit mehrtägiger Verspätung: an den europäischen Küsten um 4 bis 7 Tage, in Toulon um 2 Tage. Wieder ist vom mexikanischen Golf das auffälligste zu melden: hier trifft das Maximum meist nur wenige Stunden nach der grössten Declination ein, aber an einem Küstenplatze sogar 17 Stunden vor der zu erwartenden Zeit.

Angesichts so vieler erheblicher Abweichungen von allen durch die Theorie gegebenen Regeln haben sich manche Forscher früher wie heute auf den Standpunkt gestellt, dass offenbar überall so viele rein locale Verhältnisse störend und trübend in das ursprüngliche Bild der Gezeiten eingreifen, dass es geradezu hoffnungslos wäre, nach einer Theorie zu suchen, die Licht und Ordnung in dieses Chaos brächte.

Dennoch ist das bis zu einem gewissen Grade Airy gelungen. Seine mathematisch streng begründete Theorie erfasst das Gezeitenphänomen als eine Art von Wellenbewegung, und zwar hat er die erforderlichen Berechnungen entwickelt für einen Meereskanal oder doch ein Meeresbecken, das von grosser, horizontaler Längenausdehnung bei geringer Breite überall von gleicher Tiefe ist, dessen Längenaxe aber beliebig auf der Erde orientirt sein kann. Unter der Annahme einer gleichmässigen Wassertiefe und einander paralleler Küsten entstehen in einem solchen Kanal durch die Einwirkung eines flutherzeugenden Gestirns gleichzeitig dreierlei Arten von Wellen: halbtägige, eintägige und solche von längerer Periode (14 Tagen, 29 Tagen, einem halben oder ganzen Jahr u. s. w.). Die Höhe dieser Wellen ist direct proportional der Wassertiefe, also nur im tiefen Ocean beträchtlich, und alle drei Arten von Wellen addiren die sich aus ihnen ergebenden Wasserstände algebraisch zu einander. Kommt noch ein zweites flutherzeugendes Gestirn, also die Sonne zum Mond, hinzu, so bildet sich ein zweites System dieser drei Wellencategorien aus, das ebenfalls seine Wasserstände zu den gleichzeitig vom Mond erzeugten algebraisch addirt, wobei dann, wie man leicht einsieht, Springfluthen und taube Fluthen u. a. zustande kommen. Die Länge der halbtägigen Wellen von einem Kamm bis zum nächsten ist gleich dem halben Erdumfang, die der eintägigen gleich dem ganzen; die Geschwindigkeit, mit der sie sich um die Erde bewegen, folgt genau derjenigen des Gestirns, das sie erzeugt: es sind sogenannte gezwungene Wellen (forced waves). In unseren irdischen Meeren aber werden sie nicht zu finden sein; die Oceane sind sehr unregelmässig geformte Becken von ungleicher, häufig wechselnder Tiefe, durchsetzt von Inselgruppen, was also einer der vornehmsten Voraussetzungen der ursprünglichen Kanaltheorie widerspricht. Airy aber konnte, und zwar wiederum streng mathematisch, zeigen, dass alsdann aus den „gezwungenen“ Wellen sogenannte „freie“ Wellen entstehen, deren Eigenschaften folgende sind. Ihre Periode ist unverändert die der gezwungenen, also halbtägig, ganztägig, vierzehntägig u. s. f.; die Geschwindigkeit aber, mit der sie durch die Meere dahinschreiten, ist allein abhängig von der örtlichen Wassertiefe, und zwar proportional der Quadratwurzel aus der Tiefe. Da man nun die Wellenlänge erhält, wenn man die Geschwindigkeit der Welle mit ihrer Periode multiplicirt, so ergiebt sich, dass auch die Länge der freien Wellen von der Wassertiefe abhängt. So werden denn die halbtägigen Wellen nicht mehr den halben Erdumfang oder 20000 km lang sein, sondern immer viel kürzer: im grössten irdischen Ocean, dem pacifischen, der eine ostwestliche Ausdehnung am Aequator von rund 17000 km hat, würden unter der Annahme einer Tiefe von 4000 m zwei vollständige Fluthwellen im Abstande von je 8500 km knapp Raum haben. Um so kürzer würden sie dagegen in den flacheren Meeren sein; in unserer Nordsee beispielsweise zwischen 800 und 1000 km, so dass der eine Wellenkamm bei den Orkney-Inseln, der zweite noch 100 km seewärts von Helgoland zu liegen käme — wie das übrigens auch thatsächlich der Fall ist. Die Richtung, in der diese freien Wellen fortschreiten, ist dann ebenfalls durch die Bodenconfiguration gegeben, und es ist nicht

nothwendig, geschweige denn wahrscheinlich, dass z. B. im nordatlantischen Ocean nur ein Wellensystem in der Richtung von Süden nach Norden läuft, wie wir aus den Hafenzeiten an den westeuropäischen Küsten vorbin abgelesen haben, sondern es könnte daneben recht gut noch ein zweites etwa von Nordost nach Südwest durch den Ocean dahin schreiten.

Airys grosse Abhandlung deutet solche Specialfälle meist nur flüchtig an, und überlässt dem Leser die weitere Ausführung, die freilich nicht geringe Gewandtheit in den Methoden der höheren Analysis voranssetzt. Ueberdies ist seine Abhandlung schwer zugänglich in der Encyclopaedia Metropolitana vergraben. Daher mag es geschehen sein, dass erst nach und nach bei intensiverer Vertiefung in seine Formeln und Gleichungen deren ganze Tragweite enthüllt und gedeutet werden konnte. In England haben sich so namhafte Persönlichkeiten, wie (der jetzige) Lord Kelvin und George Darwin, der Sohn des grossen Darwin, an diesen Arbeiten betheiligt. Aber besonders hervorragende Leistungen auf diesem Gebiete sind einem deutschen Fachmann zu danken, dem Director des Observatoriums in Wilhelmshaven, Professor Boergen. Auf seine Arbeiten möchte ich zunächst eingehen, da sie wesentlich auf die Fluthwellen des tiefen Oceans Bezug haben und auf das allgemeine Bild des ganzen Phänomens ein neues Licht zu werfen geeignet sind.

Wie wir auf einer kleinen Wasserfläche sich verschiedene Systeme von Wellen ganz unabhängig von einander ausbilden und durchkreuzen sehen können, so muss das auch bei den Gezeitenwellen im weiten Ocean der Fall sein: diese müssen also beliebig Interferenzen mit einander bilden können, wie der Kunstausdruck lautet. Wir nehmen zunächst den einfachen Fall, dass sich zwei Wellensysteme in einem rechten Winkel durchkreuzen mögen. Denken wir uns das Meer dann in einem Augenblick auf der ganzen Fläche erstarrt, so wird das Bild im allgemeinen das eines breitmaschigen Netzes sein, wo die Wellenkämme des einen Systems die Kette, die des anderen den Einschlag liefern. Betrachten wir eine Kreuzungsstelle zweier Kämme, so haben sich hier die Höhen beider Wellen addirt, wir haben also hohe Fluthen zu erwarten, denn wenn unser erstarrtes System wieder lebendig wird, so werden an dieser selben Stelle nach 6 Stunden auch wieder die Wellenthäler beider Wellensysteme zusammentreffen, also ein sehr tiefes Niedrigwasser ergeben. Gehen wir nun von diesem Kreuzpunkt aus an dem einen Wellenkamm entlang weiter, so finden wir eine andere Stelle, wo er von einem Wellenthal des zweiten Systems durchkreuzt wird: hier werden die Fluthen kleiner ausfallen. Also lediglich durch Interferenz zweier Systeme von Fluthwellen, die sich unter einem erheblichen Winkel durchkreuzen, können grosse Unterschiede in der Höhe des Fluthwechsels zustande kommen. Da der Phasenunterschied zwischen beiden Wellen für denselben Ort constant bleibt, so wird das nicht nur einmal der Fall sein, sondern werden die Fluthen ständig denselben Charakter behalten. Man sieht, hierdurch verlieren die auffälligen Unterschiede in den Fluthgrössen der oceanischen Inseln das wunderbare, und wir dürfen sagen: so können sie recht wohl zustande kommen.

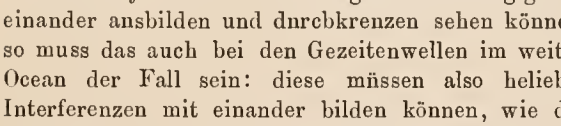
Aber jeder Ocean ist der Tummelplatz gar vieler solcher Wellensysteme kosmischen Ursprungs. Wenn der Mond zwei oder drei solcher unter verschiedenem Winkel sich treffenden Wellensysteme erzeugt, so bildet auch die Sonne eben so viele aus, wenn sie auch an Höhe, wie wir aus der Theorie wissen, nicht halb so gross ausfallen, wie die anderen. Alle Wellen, lunaren oder solaren Ursprungs, sie bilden Interferenzen. Was dabei herauskommen kann, ist wunderbar genug, und Boergen vermag darnach gerade die auffälligsten Abnormitäten der oceanischen Fluthwellen unserem Verständniss näher zu bringen.

(Schluss folgt.)

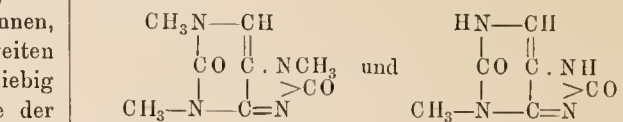
Emil Fischer: Ueber die Constitution des Caffeïns, Xanthins, Hypoxanthins und verwandter Basen. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft. 1897, Jahrg. XX, S. 549.)

Derselbe: Neue Synthese der Harnsäure, des Hydroxycaffeïns und des Aminodioxypurins. (Ebenda, S. 559.)

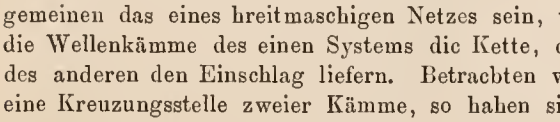
Auf Grund früherer Untersuchungen hatte Herr E. Fischer dem Caffeïn und dem Xanthin die Formeln:



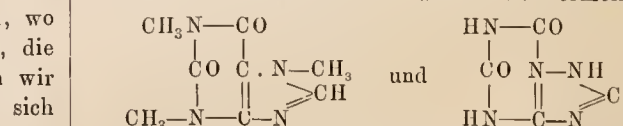
und



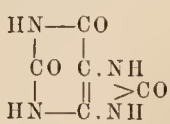
zugeschrieben. Neuere Arbeiten haben ihn veranlasst, von diesen Formeln abzugehen und sich den Anschauungen anzuschliessen, die Medicus schon vor sehr langer Zeit über diese Basen entwickelt hat. Darnach haben Caffeïn und Xanthin die Formeln



und



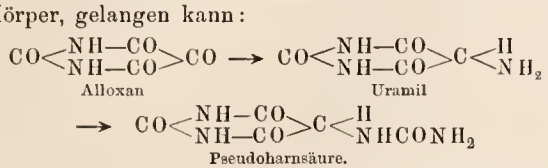
Zu diesem Wechsel in seinen Ansichten kam Herr Fischer durch die Ueberführung von Derivaten der Harnsäure:



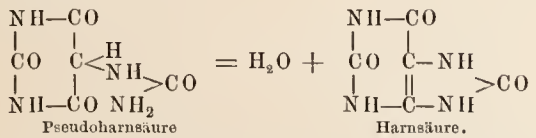
in solche des Xanthins und umgekehrt. Wie ein Blick auf die beiden oben mitgetheilten Xanthinformeln lehrt, steht die Formel von Medicus in sehr naher Beziehung zur Harnsäureformel, was bei der ursprünglichen Fischerschen Formel nicht der Fall ist.

Für die Zusammengehörigkeit der Harnsäure- und Xanthinderivate waren namentlich Versuche über das Hydroxycaffeïn von entscheidender Bedeutung. Schon

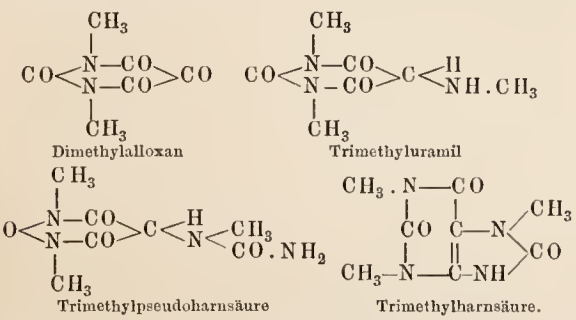
vor langer Zeit hatte Baeyer gezeigt, dass man vom Alloxan über das sogenannte Uramil zu Pseudoharnsäure, einem von der Harnsäure durch den Mehrgehalt der Elemente des Wassers sich unterscheidenden Körper, gelangen kann:



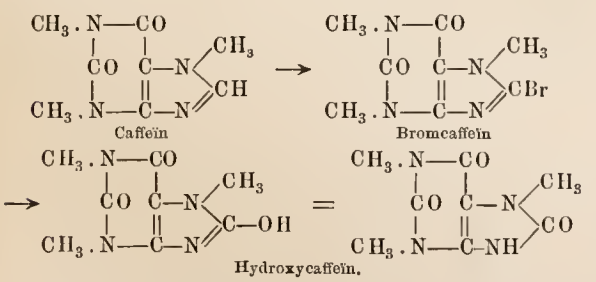
Herrn Fischer ist schon früher die Ueberführung der Pseudoharnsäure in Harnsäure gelungen. In seiner neuesten Publication giebt er an, dass dies schon durch Kochen mit verdünnter Salzsäure möglich ist:



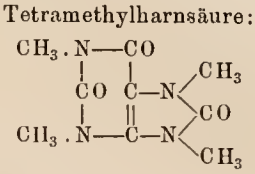
In analoger Weise lässt sich aus dem Dimethylalloxan durch Einwirkung von schwefligsaurem Methylamin Trimethyluramil, daraus durch ein cyansaures Salz Trimethylpseudoharnsäure und aus dieser durch Erhitzen mit verdünnter Salzsäure Trimethylharnsäure gewinnen:



Diese synthetische Trimethylharnsäure hat sich nun als identisch mit dem Hydroxycaffeïn erwiesen, einem Körper, der aus Caffeïn über das Bromcaffeïn erhältlich ist, was sich glatt nur mittels der Caffeïnformel von Medicus deuten lässt:

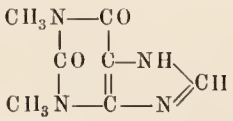


Aus dem Hydroxycaffeïn konnte, was für die Auffassung dieses Körpers als Derivat der Harnsänre beweisend ist, Tetramethylharnsäure:

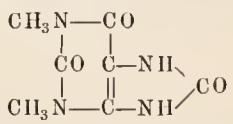


dargestellt werdeu. Diese bildet sich, wenn man Hydroxycaffeïn, in der berechneten Menge Normalkalilauge gelöst, mit Jodmethyl unter Schütteln eine Stunde erwärmt.

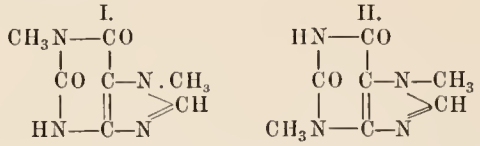
Nachdem für das Caffeïn (Trimethylxanthiu) die Formel von Medicus bewiesen ist, sind für die Muttersubstauz, das Xanthin, sowie für Theobromin, Theophyllin und Paraxanthin, sämmtliche sind Dimethylxanthine, analoge Formeln aufzustelleu. Was die drei Dimethylxauthine aubelangt, so ist für das im Thee-Extract vorkommende Theophyllin die Formel:



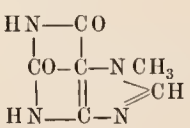
bewiesen, denn schon früher (Rdsch. X, 235) hat Herr Fischer diese Verbinduug aus der γ-Dimethylharnsäure:



darstellen können. Für das in den Cacaobohnen enthaltene Theobromin und für das in kleinen Mengen im Haru vorkommende Paraxanthin bleiben dann die beiden Formeln:

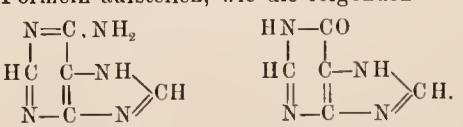


übrig, von welchen nach Herrn Fischers Ausicht die erste dem Paraxanthin, die zweite dem Theobromin znkommen dürfte. Es ist Herrn Fischer ferner gelungen (die Details sind in den hier referirteu Arbeiten noch nicht mitgetheilt), Theobromin aus der δ-Dimethylharnsäure synthetisch zu erhalten, ferner aus dem Theobromin dnrch Abspaltuug einer Methylgruppe ein schon bekanntes Monomethylxanthin, das sogeuannte Heteroxanthin:



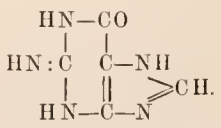
darznstellen, um schliesslich durch Einführung einer neuen Methylgruppe znm Paraxanthin zu gelangen.

Für das Hypoxauthin und das Adenin, die mit dem Xanthin nahe verwandt sind und sich gleich diesem bei der Spaltung der Nucleïne bilden, lassen sich aufgrund dieser Untersuchungon und nener Synthesen, deren baldige Mittheilung iu Anssicht gestellt wird, Formeln aufstellen, wie die folgenden:

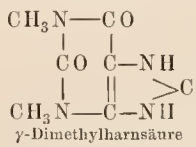


Letztere Formel ist bereits von Medicus für Hypoxanthin aufgestellt worden.

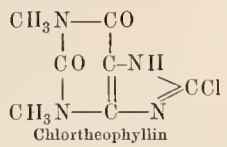
Für das Guanin endlich folgt die Formel:



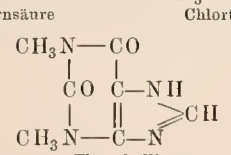
So ist jetzt die Constitutiou der Körper der Xanthingruppe nahezu vollständig aufgeklärt. Sie sind in nächste Beziehung zur Harnsäuregruppe gebracht. Gleichzeitig haben aber auch die Methodeu zur Synthese der für die physiologische Chemie so wichtigen Xanthinkörper einen hohen Grad der Vollkommenheit gewonneu, so dass diese Verhiudungeu, die hisher zumtheil nur mühsam zu erhalten waren, verhältnissmässig leicht zugäuglich siud. Eiu Muster ciuer derartigen Synthese bietet die ohen erwähnte Darstelluug des Theophyllins aus γ-Dimethylharnsäurc. Aus der Dimethylharusäure entsteht durch Eiuwirkuug von Phosphorchlorideu Chlortheophylliu, das durch Jodwasserstoff in Theophylliu verwandelt wird:



γ-Dimethylharnsäure



Chlortheophyllin



Theophyllin.

Da nun die Dimethylharnsänre, wie Herr Fischer hervorheht, durch eine Reihe von Operatiouen syuthetisch aus zwei so einfach zusammengesetzteu Körperu, wie Diuethylharnstoff und Malonsäure erhältlich ist und da ferner das Theophyllin durch Einführnng einer Methylgruppe in Caffeïn übergeführt werden kaun, so ist das Problem der Synthese dieses wichtigen Alkaloids gelöst, und es ist wohl vorauszuseheu, dass sich vielleicht in nicht allzu fernor Zeit die Technik mit der küustlicheu Gewinnung dieses und ähnlicher Stoffe hefassen wird. H. Goldschmidt.

A. Nabokisch: Versuche und Beohachtungen über das Auftreteu der Entwickeluugsphasen bei den Pflanzen. (Trav. de la Soc. des Naturalistes de St. Pétersbourg. 1896, No. 6, Vol. XXVII, p. 210.)

Von eiuer in russischer Sprache puhlicirten Abhaudlung über phänologische Beobachtungen giebt dor Verf. nachstehendes Resumé:

Ich habe eiue Reihe vou Untersuchungen (von 1893 bis 1896) über das Erscheiueu der Entwickelungsphasen der Pflanzen augestellt und hediente mich der Beobachtungen im Park, in den Baumschulen und in der Umgegend des forstlichen und landwirthschaftlichen Instituts zu Nowoja-Alexandria (Gouv. Luhlin); ich hahe auch eiue Reihe von Versuchen auf einem „Versnchsfelde“ gemacht und verwerthete die pflanzeuphänologischeu Daten anderer Autoren (Cybulski, Poggenpol, H. Hoffmann). Aus dieser Gesammtstudie glaube ich folgende Schlüsse ableiteu zu können:

1. Die Entwickcluug einer beliebigen Phase bei mehreren Repräsentanten eiuer Pflanzeuart erfolgt in einem ziemlich langen Zeitraume und erfordert eiue Dauer von 10 his 20 Tagen uud selbst mehr.

2. Die frühzeitigen und die verspäteten Exemplare folgen sich nicht immer in derselben Weise von Jahr zu Jahr, oft werden die „frühzeitigen“ die „späteu“ und umgekehrt. Es folgt aus zahlreichen Beobachtuugen, dass zwei Reihen von Variationen iu der Eutwickelung der Phasen von einem Jahre zum anderen existireu; die erste steht in directer Beziehung zu den Modificationen der meteorologischen Verhältuisse, die zweite Reihe wird wahrscheiulich veranlasst durch morphologische und physiologische Ursachen und veranlasst heträchtliche Ahweichungen von dem Gesetze der Folge. Jeder Phänologe hat stets Gelegenheit, das Resultat der gegenseitigen Einwirkung dieser beideu Kategorien von Ursachen zu coustatiren.

3. Die 1894 und 1895 gemachten Beobachtungen hahen gestattet, eine Verspätung der vielgestaltigen Gartenvarietäten der Pflanzen gegen die normalen Arten zu constatiren.

4. Die 1894, 1895 und 1896 ausgeführteu Versnche und Beohachtungen auf dem Versuchsfelde hahen die Rolle erwiesen, welche der Boden hei der Eutwickelung der Phasen spielt. Die Erscheinungen wiederholen sich nicht in derselben Weise von Jahr zu Jahr; bald erscheinen die Phasen in einer verschiedeueu Epoche, bald treten sie fast stets zur selben Epoche auf. Dies hängt oft von der hesonderen Art ab, wie sich jede Species zum Boden verhält. Bei gleichzeitig ausgesäeten Pflanzeu erscheint die erste Blüthe später auf Saud, als auf einem anderen Boden, die Früchte hingegen reifen schneller auf dem Sande. Alle Phasen verspäteu sich auf Thon uud auf Mergel und erscheinen früher auf thonigem Sand und sandigem Thou. Die Dauer der Blüthe ist bei manchen Pflanzen (Lathyrus, Vicia Faha u. s. w.) zweimal läuger auf Mergel und Thon als auf Thonsand. Das Erscheiuen der Phasen im Jahre 1895 hat hei zwölf Pflanzen deutlich ihre directe Beziehung zu den ernährenden Eigenschaften des Bodeus erwiesen. Der Kampf ums Dasein zwischeu deu Elementen der Mischung von Trifoliaceen und Gramineen auf den verschiedeuen Böden hestimmt den Moment des Erscheinens der Phasen.

5. Man hat deu Einfluss der Feuchtigkeit auf das Oeffuen der Knospen festgestellt; dasselhe erfolgt öfter in der Nacht bei einer niedrigeren Temperatur als am Tage (Aescul. Hippocastanum).

6. Der Zweck der phänologischen Beobachtungen darf nicht das vergleichende Studium des Klimas sein, sondern vor allem die Uutersnchung des Vegetationsfortschrittes unter den obwaltenden Verhältnissen. Die Phänologie ist nur eine Methode und nicht eine besondere Wissenschaft. Die sehr verbreitete Ansicht, die Pflanze für ein meteorologisches Instrument zu halteu, ist zu exclusiv und irrthümlich. Man darf nicht annehmen, dass die atmosphärischen Verhältnisse der einzige Factor seieu, welcher das Er-

scheinen der Phasen bestimmt; der Boden, die Ernährung, die Erblichkeit, der Charakter der Organe, die Vertheilung der Reservestoffe u. s. w. spielen hierbei eine sehr wichtige Rolle.

7. Die jetzige Phänologie hat durch Vereinfachung der Beobachtungen und Vermehrung ihrer Zahl keine wissenschaftlichen Resultate erreicht und erreichen können, weil die Methoden, deren sie sich bedient, nicht exact sind, ebenso wenig wie die Resultate, die aus den Mitteln für die verschiedenen Jahreszeiten und für die verschiedenen Orte abgeleitet wurden, oder vielmehr die Schlüsse, die gezogen wurden aus den Beobachtungen der verschiedenen Arten und Phasen bezüglich der Correction der Daten und der Vergleichung der nach Natur und Zeit verschiedenen Arten.

Quirino Majorana: Ueber die elektrostatische Ablenkung der Kathodenstrahlen. [Rendiconti Reale Accademia dei Lincei. 1897, Ser. V, Vol. VI (1), p. 183.]

Die Beobachtungen von Crookes, dass zwei Bündel von Kathodenstrahlen in derselben Entladungsröhre sich abstossen, hatte bekanntlich Goldstein dahin richtig gestellt, dass nicht die Strahlen sich abstossen, sondern dass die Kathodenstrahlen von einer zweiten Kathode in der Röhre abgelenkt werden; diese Beobachtung ist später von Wiedemann und Ebert bestätigt worden durch den Nachweis, dass ein Bündel Kathodenstrahlen verschoben wird, und zwar in dem von Crookes beobachteten Grade, auch wenn die von der zweiten Kathode ausgehenden Strahlen durch einen Schirm abgeblendet werden. Merkwürdiger Weise war nur eine Ablenkung durch die Kathode beobachtet, während über eine Wirkung der Anode nichts bekannt war, bis jüngst Jaumann, der die Kathodenstrahlen auf longitudinale Schwingungen des Aethers zurückführt, angegeben, dass sie von elektrostatischen Einwirkungen sowohl positiver, wie negativer Art verschoben werden, und zwar auch, wenn sich dieselben ausserhalb der Entladungsröhre befinden (Rdsch. XI, 591). Die Versuche Jaumanns verlangten jedoch so schwache Entladungen, dass die Fluorescenz der Röhre nur im Dunkeln sichtbar war. Herr Majorana hat nun diese Frage durch neue Versuche aufzuklären gesucht und besonders den Einfluss der Anode auf die Ablenkung der Kathodenstrahlen genauer festzustellen sich bemüht.

Zur Beobachtung der Ablenkung der Kathodenstrahlen bediente er sich des dunklen Schattens, den ein in der Röhre befindlicher Gegenstand auf der fluorescirenden Wand erzeugt. Die Entladungsröhre enthielt zwei scheibenförmige Kathoden C und C′, welche zwei zu einander senkrechte Strahlenbündel geben konnten; die Anode A bestand aus einem Aluminiumdraht von etwa gleicher Länge wie der Durchmesser des Entladungsballons; ein um ein Charnier beweglicher Schirm verhinderte, wenn er in horizontaler Lage sich befand, dass die von C′ ausgehenden Strahlen die Anode A treffen.

Wenn beide Kathoden gleichzeitig wirkten und der Schirm gehoben war, erzeugte der Draht A auf den Wänden zwei Schatten, die in zwei zu einander senkrechten Ebenen lagen; wenn nur eine Elektrode C oder C′ mit dem negativen Pol der Spirale verbunden war, so hatte man einen Schatten auf der entgegengesetzten Wand. Merkte man sich die Lage des Schattens auf der antikathodischen Wand von C, und setzte man gleichzeitig C′ in Wirksamkeit, indem man diese Elektrode metallisch mit C verband, so verschob sich der Schatten von C′ weg und zwar nur infolge der Anwesenheit der zweiten Elektrode; denn wenn man den Schirm horizontal stellte, blieb der Schatten an der verschobenen Stelle.

Benutzte man C als Kathode und als Anode die Scheibe C′ oder den Schirm, so erzeugte der Draht A einen etwa 1 mm breiten Schatten. Wenn man nun A metallisch mit C verband und dadurch gleichfalls zur Kathode machte, so wurde der Schatten 20 bis 30 mal so breit. Dies beweist, dass die Bahn der von C ausgesandten Kathodenstrahlen eine sehr starke Verschiebung erleidet infolge der Anwesenheit der Kathode A. Diese Verbreiterung des Schattens war nicht constant, wenn der Druck in der Entladungsröhre sich änderte; wenn die Verdünnung nicht sehr weit getrieben und die positiven Büschel nicht ganz verschwunden waren, war sie kleiner als bei solcher Verdünnung, dass nur Fluorescenzlicht vorhanden war.

Wenn man nun den Draht A nicht mit der Kathode C, sondern mit der Anode C′ metallisch verband, so beobachtete man die entgegengesetzte Wirkung, statt der Verbreiterung des Schattens beobachtet man eine Verengerung desselben, also statt einer Abstossung eine Anziehung der Kathodenstrahlen. Unter Umständen konnte diese Verengerung des Schattens bis zu seinem völligen Verschwinden sich steigern. Wenn in der Versuchsröhre die Verdünnung gering war, so war die Verengerung des Drahtschattens, wenn A mit der Anode verbunden wurde, kaum merklich, aber sie wuchs mit der Steigerung der Verdünnung, es kam dann ein Moment, wo der Schatten verschwand und wenn man die Luftpumpe weiter wirken liess, so hatte man statt des Schattens eine hellere Zone, da sich nun die Kathodenstrahlen von beiden Seiten des schattengebenden Körpers kreuzten.

Die hier beschriebenen Erscheinungen, welche, wie oben erwähnt, vom Druck in der Entladungsröhre beeinflusst wurden, waren hingegen ziemlich unabhängig von der Intensität der Entladung, die die Röhre durchsetzte.

Jean Perrin: Entladung durch die Röntgenstrahlen. Rolle der getroffenen Oberflächen. (Compt. rend. 1897, T. CXXIV, p. 453.)

In einer früheren Untersuchung (Rdsch. XII, 127) hatte Verf. gezeigt, dass die X-Strahlen einen in einem ruhenden Gase befindlichen Körper entladen, ohne ihn zu berühren, wenn sie in dem Gase die vom Körper ausgehenden Kraftlinien treffen; von Einfluss war hierbei nur die Natur des Gases. Wenn aber die Strahlen den Körper berühren, genügen die früher gefundenen Gesetze nicht mehr; es tritt dann eine neue Wirkung hinzu, welche sich zu der des Gases addirt, ohne sie zu verändern. Vorläufig heisse die neue Wirkung „Metallwirkung“, während die andere als „Gaswirkung“ bezeichnet werden mag.

Denken wir uns einen Condensator aus zwei Metallplatten; die eine sei von einem Fenster durchbohrt, das mit einem Aluminiumblatt verschlossen ist. Senkrecht auf die Armaturen fallende Strahlen dringen durch das Fenster in den Condensator und bringen die „Gaswirkung“ und die „Metallwirkung“ hervor. Letztere war Null, wenn die beiden dem Innern des Condensators zugekehrten Flächen mit einer dünnen Schicht Petroleum, Alkohol oder Wasser bedeckt waren. Sie wurde messbar, wenn eine dieser Flächen mit einem Goldblatt bedeckt war, und erreichte einen doppelten Werth, wenn auch die andere Fläche mit einem Goldblatt bedeckt wurde.

Diese Versuche und andere zeigten, dass die „Metallwirkungen“ der beiden Flächen sich addiren, ohne sich zu verändern; es wurde daher die innere Fläche der Eintrittsöffnung mit dünnem, feuchten Papier bedeckt, so dass sie nicht zur Wirkung gelangte, und nur die Metallwirkung der anderen Fläche zu berücksichtigen war. Leicht liess sich dann zeigen, dass dieselbe nur eine oberflächliche ist, von den darunter liegenden

Schichten nicht beeinflusst wird, und dass das Vorzeichen der Ladung keinen Einfluss hat. Auch durch Vermehrung der Dicke des Condensators liess sich der additive Charakter der „Metallwirkung“ zeigen.

Die „Metallwirkung“ schien weiter von der Temperatur (15° und 120°) unabhängig zu sein. Wurde die Feldstärke grösser, so änderte sich die Metallwirkung, wie die Gaswirkung; die abgegebene Menge strebte schnell einem Grenzwerthe zu und blieb dann vom Felde unabhängig. Bei bestimmtem Abstande von der Quelle war die Metallwirkung pro Oberflächeneinheit eine bestimmte und unabhängig von der Neigung der Strahlen; mit wechselndem Abstande änderte sie sich umgekehrt wie das Quadrat der Entfernung. Für den Einfluss des Gasdruckes aber liess sich eine einfache Beziehung nicht ermitteln; die von Anderen gefundene Beziehung zur Quadratwurzel der Dichte bestätigte sich nicht.

Fasst man alle diese Thatsachen zusammen, so erklärt sich die „Gaswirkung“ durch die Annahme, dass die X-Strahlen an jedem Punkte ihres Weges im Gase gleiche Mengen positiver und negativer Elektricität frei machen, die längs der Kraftröhren beweglich sind. Verf. schlägt vor, die so erzeugte Veränderung die „kubische Ionisation“ zu nennen, und erklärt dann die „Metallwirkung“ durch die Annahme, dass bei der Berührung mit einem Leiter, und zwar verschieden nach der Natur des Leiters und nach dem Drucke, die Ionisation des Gases eine sehr intensive ist; er schlägt vor, die Erscheinung „oberflächliche Ionisation“ des Gases in Berührung mit dem Leiter zu nennen. Der Coëfficient der oberflächlichen Ionisation für ein bestimmtes Gas und Metall ist fixirt, wenn man das Gas gewählt hat, für welches der Coëfficient der kubischen Ionisation 1 ist. Von diesem Gesichtspunkte aus giebt Verf. zum Schluss eine Formel für die Menge der durch die X-Strahlen entladenen Elektricität.

Lord Kelvin, J. Carruthers Beattie und **M. Smoluchowski de Smolan:** Ueber elektrisches Gleichgewicht zwischen Uran und einem nahen, isolirten Metall. (Nature. 1897, Vol. LV, p. 447.)

Die von Becquerel gefundene Thatsache, dass Uran einen in der Nähe befindlichen, elektrisirten Körper entlade (vgl. Rdsch. XI, 216), haben die Verff. mit einer ihnen von Moissan zur Verfügung gestellten Scheibe aus Uranmetall bestätigen können und dabei festgestellt, dass die Menge der in der Zeiteinheit abgegebenen Elektricität bei gleichem Abstand der Uranscheibe von dem elektrisirten Körper keineswegs in einfachem Verhältniss zur Ladung wächst. [Es ist interessant, dass an demselben Tage, an welchem Lord Kelvin dies Ergebniss der Edinburger Royal Society mitgetheilt hat, die gleiche Beobachtung von Herrn Becquerel der Pariser Akademie in einer Note über seine neuesten Untersuchungen der Uranstrahlen (vgl. Rdsch. XII, 279) mitgetheilt wurde.]

Die ersten Versuche waren ohne Schirm zwischen Uran und geladenem Körper gemacht. Später zeigte sich, dass die Entladung durch das Uran noch eintrete, obwohl langsamer, wenn das Uran in Zinnfolie gewickelt war. Die Wirkung war ferner noch zu beobachten, wenn ein Aluminiumschirm zwischen das in Zinnfolie gewickelte Uran und den geladenen Körper gebracht war.

Für die Versuche über das elektrische Gleichgewicht zwischen Uran und einem in der Nähe befindlichen Metall wurde eine isolirte, horizontale Metallscheibe mit dem isolirten Quadrantenpaare eines Elektrometers verbunden. Das Uran wurde dieser Scheibe gegenübergestellt und mit den Kästen verbunden, ebenso wie das andere Quadrantenpaar des Elektrometers. Die Fläche des Urans war parallel derjenigen der isolirten Metallscheibe und etwa 1 cm von ihr entfernt.

War das isolirte Metall eine polirte Aluminiumscheibe und stand ihr ein ähnliches Stück Aluminium gegenüber statt des Urans, so wurde keine Ablenkung vom Metallnullpunkte beobachtet, wenn man die Quadrantenpaare von einander isolirte. Stand Uran dem isolirten, polirten Aluminium gegenüber, so wurde in etwa einer halben Minute eine Ablenkung von — 84 Skltn. vom metallischen Nullpunkte gefunden. Nachher blieb die Elektrometerablenkung stetig auf diesem Punkte stehen, welcher der „Nullpunkt der Uranstrahlen“ für die beiden durch Luft getrennten Metalle genannt werden kann, wenn die Luft von Uranstrahlen durchsetzt wird. Wenn man zwischen dem sich gegenüberstehenden Uran und Aluminium nicht bloss Luft hat, wenn vielmehr das Uran in ein Stück desselben Aluminiumblattes gewickelt und dann der polirten, isolirten Aluminiumscheibe gegenübergestellt wird, so entsteht keine Ablenkung; in diesem Falle stimmt der Strahlennullpunkt mit dem Metallnullpunkt überein.

War das isolirte Metall polirtes Kupfer und das Uran von demselben nur durch Luft getrennt, so erhält man eine Ablenkung von + 10 Skltn. War das Uran in dünnes Aluminiumblatt gewickelt und der isolirten Kupferscheibe gegenübergestellt, so wurde in zwei Minuten eine Ablenkung von + 43 Skltn. vom Metallnullpunkte erzeugt, und nach dieser Zeit war ein stetiger Zustand noch nicht erreicht. War das isolirte Metall oxydirtes Kupfer, stand ihm Uran gegenüber und war nur Luft zwischen ihnen, so wurde eine Ablenkung von + 25 Skltn. vom Metallnullpunkte erzeugt.

Wenn das Uran statt in einer Entfernung von 1 cm von der isolirten Metallscheibe in einen Abstand von 2 oder 3 mm gebracht war, so war die Ablenkung aus dem Metallnullpunkte dieselbe.

„Diese Versuche zeigen, dass zwei polirte Metalloberflächen, die verbunden sind mit dem Kasten und der isolirten Elektrode eines Elektrometers, wenn die zwischen ihnen befindliche Luft von Uranstrahlen beeinflusst wird, eine Ablenkung vom Metallnullpunkte geben, welche in ihrer Richtung dieselbe und in der Grösse fast die gleiche ist, wie wenn die beiden Metalle durch einen Tropfen Wasser verbunden wären.“

C. Weinschenk: Meerschaum von Eskishehir in Kleinasien. (Zeitschrift f. Krystallographie 1897, Bd. XXVII, S. 574.)

Zwischen Brussa und Angora an der anatolischen Bahn und an anderen Orten in Kleinasien liegen in einem zähen, braunrothen Letten zackige, eckige Stücke des allbekannten Meerschaumes. Ueberall lässt sich geologisch nachweisen, dass diese Vorkommen in Beziehung stehen zu Hügeln, welche durch Serpentingestein gebildet werden, in dem zahlreiche Magnesitgänge und Chromeisensteinstücke liegen. Zweifellos ist der Meerschaum aus diesem Serpentin hervorgegangen, welcher ja seinerseits wiederum ein Umwandlungsproduct anderer Gesteine ist; und E. Naumann hat auch in der That direct im Serpentin Stücke von Meerschaum gefunden.

Auf welche Weise aber dieses Mineral aus dem Serpentin entstanden ist, das ist unbekannt. Nicht wahrscheinlich ist es, dass der Meerschaum aus dem Magnesit hervorgegangen ist; denn ebenso porös wie der erstere, so dicht und compact ist der letztere; man kann daher kaum annehmen, dass jener aus diesem entstanden sei, der bei seiner dichten Beschaffenheit circulirenden Lösungen nur schwer den Durchgang gestatten würde. Man muss wohl viel mehr annehmen, dass ebenso wie der Magnesit, so auch der Meerschaum selbständig aus dem Serpentin sich gebildet hat.

Auffallend ist der wechselnde Wassergehalt des Meerschaumes. Nach des Verf. Untersuchungen liegt das daran, dass ausser dem chemisch gebundenen, also zur Formel gehörigen Wasser auch noch, und zwar in verschiedenen Mengen, physikalisch gebundenes vorhanden ist, welches dem Meerschaum als solchem gar nicht an-

gehört. Dieses geht bei Erwärmung bereits unter 300° C. weg. Auf solche Weise ergiebt sich für dieses weltbekannte Mineral eiu Verhältniss von $MgO : SiO_2 = 2 : 3$ und als Formel $H_4Mg_2Si_3O_{10}$, mit 12,15 Proc. H_2O.

Branco.

A. Appellöf: Die Actiniengattungen Fenja, Aegir und Halcampoides. (Bergens Museum Aarbog. 1896, Nr. XI.)

Vor einer Reihe vou Jahren hatte Danielssen zwei neue Actinien beschriehen, welche sich von allen auderen Actinien und Anthozoen, ja nicht nur diesen, sogar von allen übrigen Cölenteraten völlig abweichend verhalten sollten, indem sie im Besitz eines vollständigen Darmkanals uud eines Afters seien, während es sonst gerade ein Hauptmerkmal der Cölenteraten ist, dass der Mund in einen im übrigen geschlosseuen Hohlraum, den sogenannten Gastrovascularraum hineinführt. Es waren dies Fenja mirahilis und Aegir frigidus, welche beiden Arten sich im übrigeu von anderen Actiuien nicht wesentlich uuterscheiden. Hätte sich dies wirklich so verhalten, wie Danielssen angab, so würde man es mit einer ganz neueu Erscheiuung und einer zweifellos höheren Organisationsstufe innerhalb des Cölenteratentypus zu thun gehabt haben. Es lässt sich daher deukeu, dass Danielssens Angaben mit ziemlichem Misstrauen angesehen wurden. Weitere Mittheilungen über diese eigenthümlichen Formen hat man dann nicht mehr erhalten. Der Verf. konnte das seiner Zeit vou Dauielssen hearbeite Material von ueuem untersuchen und theilt die Ergebnisse in der vorliegenden Arbeit mit.

Nach der vom Verf. gegebenen Darstellung muss Danielssen einem groben Irrthum unterworfen gewesen sein und obwohl es eigeutlich kaum möglich erscheint, dass die Deutung so weit fehlgeht, muss man es doch für wahrscheinlich halten, da die vou Herrn Appellöf vertretene Auffassung jedenfalls eine weit uatürlichere ist. Danach würde es sich hei den von Danielssen untersuchten Actinien um verletzte Thiere gehandelt haben. Der Verf. macht es ziemlich wahrscheinlich, dass der vermeintliche Darm durch Einziehen der vordereu Körperparthie ins Innere entstanden sei. Ein solches Einziehen des vorderen Körpertheils kommt bei den lang gestreckteu, frei lebenden Actinien öfters vor, und zwar kann das mit den Tentakeln versehene Vorderende ohne eine besonders auffällige Contraction des Körpers bis zu desseu Hinterende zurückgezogen werden. Wenn dann das Hinterende selbst eiureisst, so kann sich das Vordertheil hier wieder aus dem Körper hinausdrängen. Das wirkliche Hintertheil ist nun bei der Untersuchung solcher missgestalteter Thiere für das Vorderende, die eingezogene Körperparthie für den Darm und die Einziehungsstelle endlich für deu After gehalten worden.

Durch Abhildungen, welche der Verf. von deu Stücken giebt, welche schon Danielssen vorlagen, uud durch Copien nach dessen Figuren macht Herr Appellöf diese Auffassung der angeblich mit einem Darm versehenen Actinien für Fenja mirabilis recht wahrscheinlich, und auch bei Aegir frigidus dürfte es sich um derartig eingezogeue und verstümmelte Thiere haudeln. So viel man aus der Darstellung des Verf. entnehmen kann, scheint es der erwähnte Forscher überhaupt mit Material von einem recht unvollkommeuen Erhaltungszustand zu thun gehaht zu haben, denn auch verschiedene andere auffallende Angaben, wie das Vorkommen vou Spalten in der Körperwand rings um den augeblichen After, welche eine Verbindung mit der Aussenwelt vermitteln und als Genitalporen dienen sollten, konnte der Verf. nicht bestätigen. Man darf also annehmen, dass die über Fenja und Aegir gemachten, auffallenden Angaben auf den uuvollkommenen Erhaltungszustand der betreffenden Individuen zurückzuführen sind und dass eine andere Verbindung des Gastrovascularraums mit der Aussenwelt als durch den Mund bei diesen Cölenteraten nicht vorhanden ist.

Die weiteren Mittheilungeu des Verf., besonders auch die auf Halcampoides bezüglichen, beschäftigen sich mehr mit der Systematik uud sind deshalb uur von speciellem Interesse, so dass in dieser Hinsicht auf das Original selbst verwiesen sei. K.

W. Pfeffer: Ueber die regulatorische Bildung von Diastase. (Berichte der Leipziger Gesellschaft der Wissenschaften. 1896, S. 513.)

Da bisher uoch keine klaren und unanfechtbareu Belege für die regulatorische Erzeugung von Enzymen vorlagen, so stellte Herr Katz auf Veranlassung des Herru Pfeffer an Penicillium glaucum, Aspergillus niger und Bacterium megatherium Uutersuchungen über dieseu Gegenstand an. Diese drei Organismen besitzen die Fähigkeit, neben andereu Enzymen reichlich Diastase zu bildeu. Demgemäss wachsen sie auch auf Stärkekleister, doch kommt viel schnelleres Gedeihen und damit schuellere Diastasewirkung zustande, wenu durch eine ganz geriuge Zugabe von Zucker das Keimen beschleunigt wird.

Die Pilze wurden in Reinkultur in flüssigem Nährboden kultivirt, in dem ihuen viel oder wenig Zucker oder austelle dieses eine andere Kohlenstoffverbinduug als Nahrung zur Verfügung stand. Zunächst wurde Rohrzucker angewandt, der ebenso wirkt wie Glucose, da die Versuchsorganismen kräftig invertiren. Au- organische Salze waren in der Lösung vorhanden, uuter anderem Ammoniaknitrat, in einigeu Versuchen wurde Pepton oder Asparagin zugefügt. Als Reagens auf die Diastase diente ihre Wirkung auf Stärke, die zumeist in der Form der nach Lintner dargestellten, löslichen Stärke in Anwendung kam. Mit Hülfe der Jodreaction wurde verfolgt, ob uud in welcher Zeit die kleine und gleiche Menge der zugefügten Stärke zum verschwiudeu kam.

Es zeigte sich, dass eiue Zunahme des Zuckergehaltes immer eine Herabsetzung der Diastasebildung zur Folge hat, dass aber die genanuten Versuchsobjecte in graduell verschiedener Stärke wirken. In Penicillium glaucum wird Diastase überhaupt nicht mehr gebildet, wenn der Pilz auf einer 15- oder 10proc. Lösung von Rohrzucker kultivirt wird, und schon bei einem Gehalt vou 1,5 Proc. wurde die Stärke nicht merklich angegriffen. Aehnlich verhält sich Bacterium megatherium. Aspergillus niger erzeugt indess Diastase uoch bei 30 Proc. Rohrzucker, jedoch in etwas geringerem Grade.

Wurde den Pilzeu austatt einer Zuckerart eiue andere Kohlenstoffverbiudung dargeboten, so wurde wenigstens eine auffällige Beeinflussung der Diastasebildung nicht beobachtet.

Die in den Versuchen mit Zucker erhalteueu Ergebnisse werdeu thatsächlich durch eiue verminderte Production, nicht etwa durch eine Hemmung der Secretiou der Diastase erzielt. Dies wurde durch einen directen Versuch bewieseu, welcher zeigte, dass Peuicillium, wenn es auf einer 2proc. Zuckerlösung erwächst, keine Diastase enthält.

Zugleich geht auch aus den Versuchen hervor, dass nicht schlechthin jede ausreichende Befriedigung des Nahrungsbedürfnisses die Herabsetzung der Diastasebildung bedingt. Denu letztere geht in Penicillium aufs beste vor sich, wenn der Pilz auf 3proc. Chinasäure wächst, wo er üppig gedeiht, uud sie steht ebenso nicht still bei Verwenduug einer 10proc. Lösung von Chinasäure, auf der er uur kümmerlich fortkommt. Die regulirende Wirkung hängt also in erster Linie von der chemischen Beschaffenheit des influirenden Körpers ab. Beachtenswerth ist dabei, dass gerade Zuckerarten, die bei der hydrolytischen Spaltung der Stärke durch Diastase entstehen, eine energische, ja vielleicht die intensivste Wirkung haben.

Dass durch eine dauernde Fortführung oder Beschlagnahme der Diastase eine Vermehrung der Gesammtproduction herbeigeführt wird, lehrten Versuche mit Aspergillus niger, in denen Lösungen mit einem Zusatz von 0,5 Proc. Tannin zur Verwendung kamen; letzteres hemmt die Entwickelung des Pilzes nicht, beschlagnahmt aber dauernd die ausgeschiedene Diastase. F. M.

Literarisches.

Anton Kerner v. Marilaun: Pflanzenleben. Zweite, gänzlich neubearbeitete Auflage. Bd. I: Gestalt und Leben der Pflanze. Mit 215 Abbildungen im Text, 21 Farbendruck- und 13 Holzschnitt-Tafeln. (Leipzig und Wien 1896, Bibliographisches Institut.)

Das schöne Werk, dem wir bei seinem ersten Erscheinen eine eingehende Besprechung gewidmet haben (s. Rdsch. III, 607), hat in den 9 bis 10 Jahren, die seitdem verflossen sind, eine so allgemeine Verbreitung und Anerkennung erlangt, dass es überflüssig ist, seine Vorzüge noch einmal hervorzuheben. Zu leugnen ist allerdings nicht, dass die in den Aufstellungen des Verf. mehrfach stark hervortretende Subjectivität in der Fachwelt einiges Bedenken erregt und Herrn v. Kerner manchen Widerspruch eingetragen hat. Dies wird vielleicht der neuen Auflage gegenüber in noch verstärktem Maasse geschehen, leider mit Recht. In der That, was soll man dazu sagen, wenn Verf. seine ausreichend widerlegten Hypothesen von der insectenfangenden Lathraea Squamaria von neuem vorträgt, ohne die entgegenstehenden Untersuchungen auch nur zu erwähnen? (S. 130.) In einem ausschliesslich für Fachleute bestimmten Werk möchte ein solches Verharren auf einem einmal gewonnenen Standpunkte hingehen, aber für ein Buch, das weiteren Kreisen Belehrung bringen soll, ist eine derartige Haltung ganz entschieden vom Uebel. Um bei der Lathraea zu bleiben, so ist die Abbildung der Pflanze mit ihren unterirdischen Theilen, die in der ersten Auflage nicht richtig dargestellt war, den Angaben Heinrichers entsprechend corrigirt worden; doch geht die Art, wie die knollige Basis des Wurzelstockes auf der Wurzel der Nährpflanze aufsitzend dargestellt ist, über die Angaben des letztgenannten Forschers hinaus; bei der Schwierigkeit, mit der eine Untersuchung der fraglichen Verhältnisse zu kämpfen hat (vgl. Rdsch. VIII, 385), ist es nicht wahrscheinlich, dass die sonst vortreffliche Abbildung in diesem Punkte nach der Natur gezeichnet ist; sollte dies doch der Fall sein, so wäre eine entsprechende Bemerkung im Text wünschenswerth gewesen.

Das Beispiel von der insectenfangenden Lathraea ist nicht der einzige Fall, in welchem Herrn v. Kerner der Vorwurf gemacht werden kann, dass er die Literatur nicht objectiv genug berücksichtigt habe. Lundström hatte z. B. angegeben, dass die Stengelhaare von Stellaria media der Aufsaugung von Wasser dienen. Diese Anschauung hat Herr v. Kerner in der neuen Ausgabe beibehalten, obwohl inzwischen Kny durch sorgfältige Versuche nachgewiesen hat, dass eine besondere Anpassung der Stellaria media an Wasseraufnahme durch die oberirdischen Organe nicht vorhanden ist.

Nachdem wir einige der Bedenken, die sich gegen die Darstellungsweise des Verf. erheben lassen, vorausgeschickt haben, können wir mit um so leichterem Herzen auf die mannigfaltigen Verbesserungen, die das Werk erfahren hat, aufmerksam machen. Der Verf. hat das Buch einer genauen Durchsicht unterzogen und nicht nur allenthalben kleine Aenderungen in Form und Inhalt angebracht, sondern auch an einigen Stellen wesentliche Umgestaltungen vollzogen. So sind beispielsweise die Abschnitte über die Protoplasmabewegung und über das Saftsteigen gänzlich umgearbeitet worden. Mehrfach sind ganze Abschnitte neu hinzugekommen; so ein Kapitel über die Verwesung und ein anderes über die Wasserspalten, jene anatomisch mit den Spaltöffnungen übereinstimmenden Organe, durch welche das überschüssige Wasser, das wegen übermässiger Feuchtigkeit der umgebenden Luft nicht rasch genug durch Transpiration entfernt werden kann, in flüssiger Form aus den Blättern ausgeschieden wird. Von weiteren Vermehrungen erwähnen wir die von einer Abbildung begleitete Beschreibung der thierfangenden, tropischen Lebermoose Pleurozia gigantea und Colurolejeunia Naumanii, die ähnliche Fangvorrichtungen besitzen wie unsere Utricularien. Ein anderes Lebermoos, Frulania dilatata, ist dadurch ausgezeichnet, dass in seinen sackförmig ausgebildeten Bauchblättern oder Amphigastrien gewisse Räderthierchen (Callidina symbiotica) ihren Wohnsitz aufschlagen. Dieser Fall von Symbiose wird geschildert und abgebildet. Sehr interessant ist auch die Abbildung einer Ameisenstrasse mit Chelidonium majus. Die Samen dieser Pflanze haben eine fleischartige Nabelschwiele, die den Ameisen zur Nahrung dient, und werden daher von letzteren in ihre Nester geschleppt. So wird die Pflanze verbreitet und an Stellen angesiedelt, wo die Verhältnisse für sie sehr günstig sind, beispielsweise in den Ritzen senkrechter Mauern, zu denen sie ohne Beihülfe der Ameisen nicht gelangen könnten. Die Wirksamkeit gewisser Ameisen als Schutzgarde der von ihnen bewohnten und in eigenthümlicher Weise dafür organisirten Cecropien und Acacien wird den neueren Untersuchungen entsprechend geschildert und der Bau der Pflanzen durch Holzschnitte erläutert.

Endlich seien noch die schönen Abbildungen von Pothos celatocaulis und Dischidia Rafflesiana, zweier tropischer Pflanzen, die in vorzüglicher Weise an die Aufnahme atmosphärischen Wassers angepasst sind, erwähnt.

Besondere Aufmerksamkeit ist auch der Vermehrung bezw. dem Ersatz der Farbendrucktafeln zugewendet worden. Wir begegnen unter diesen farbigen Abbildungen, die den prächtigsten Schmuck des Werkes darstellen, vier ganz neuen: „Rohr und Riedgras in einem Sumpf an der Donau in Ungarn“, „Grasbäume mit Bogenblättern und Eucalyptuswald (Australien)“, „die Schattenpalme (Corypha umbraculifera) auf Ceylon“ und „Laub- und Strauchflechten“. Die letzterwähnte Tafel ist an Stelle der „Krustenflechten“ in der alten Auflage getreten; die Schattenpalme war vorher nur in einem Holzschnitt dargestellt.

Als eine besonders dankenswerthe Verbesserung sei endlich die Beigabe eines besonderen Registers für den ersten Band hervorgehoben. F. M.

K. E. v. Baer: Lebensgeschichte Cuviers. Herausgegeben von L. Stieda. 125 S. 8°. (Braunschweig 1897, Friedr. Vieweg & Sohn.)

Durch die Herausgabe des in den nachgelassenen Manuscripten K. E. v. Baers gefundenen Entwurfs einer Lebensgeschichte Cuviers hat sich Herr Stieda ein unzweifelhaftes Verdienst erworben. Hat doch gerade K. E. v. Baer durch seine bahnbrechenden, entwickelungsgeschichtlichen Arbeiten eine so wesentliche und werthvolle Ergänzung zu den vergleichend anatomischen Arbeiten Cuviers geliefert, dass sein Name in der Geschichte der Wissenschaft mit dem des grossen Reformators der Zoologie untrennbar verbunden sein wird, und es wird daher eine Darstellung des wissenschaftlichen Entwickelungsganges Cuviers gerade von diesem Verf. das ganz besondere Interesse der wissenschaftlichen Kreise erregen. Das Manuscript, dessen Alter sich mit Genauigkeit nicht feststellen liess, das aber dem Anschein nach zur Zeit von Cuviers hundertstem Geburtstage, also vor etwa 30 Jahren, abgefasst wurde, war durchaus nicht druckfertig, als es in die Hand des Herausgebers gelangte; es bedurfte zeitraubender, redactioneller Durcharbeitung, vielfacher Hinzufügung fehlender

Zahlen, Citate u. dergl. und es hat sich demnach die Herausgabe bis jetzt verzögert. Ausser dieser redactionellen Arbeit hat Herr Stieda in einem Anhang kurze Notizen über die im Buche genannten Gelehrten etc. zusammengestellt, die mit Cuvier in dauernder oder vorübergehender Beziehung standen. Im übrigen hat derselbe den Baerschen Text soweit als möglich unverändert gelassen.

Ausgehend von einer kurzen Uebersicht der Lage Europas zur Zeit von Cuviers Geburt, und nach dem Hinweis auf die interessante Thatsache, dass das Jahr 1769 noch ausser Cuvier drei andere der bedeutendsten Männer seiner Zeit — Wellington, Napoleon, A. v. Humboldt — das Leben gab, berichtet Verf. zunächst über die Jugendentwickelung des hochbegabten Knaben, der, in dem damals zu Württemberg gehörigen Mömpelgard aufgewachsen, bereits mit 14 Jahren in die Karlsschule zu Stuttgart eintrat, dann später als Erzieher in der Familie des Grafen Héricy in der Normandie vielfache Gelegenheit zur Bereicherung und Erweiterung seiner zoologischen und botanischen Kenntnisse fand und eifrig benutzte, bis eine zufällige Bekanntschaft mit dem Akademiker Teissier diesen veranlasste, die Aufmerksamkeit der wissenschaftlichen Pariser Kreise auf den vielversprechenden, jungen Zoologen zu lenken und diesen zur Uebersiedelung nach Paris zu veranlassen, wo er, zunächst als Stellvertreter des bejahrten Mertrud, die Professur für vergleichende Anatomie am Jardin de plantes erhielt, und alsbald in nahe freundschaftliche Beziehungen zu dem gleichaltrigen Etienne Geoffroy-St.-Hilaire trat. Verf. schildert dann den weiteren Gang von Cuviers wissenschaftlichen Arbeiten, seine Verdienste um das ihm unterstellte Museum, das bald zu einem der ersten Europas sich entwickelte, sein wachsendes Ansehen im In- und Auslande, das ihn neben seinen wissenschaftlichen Aemtern auch zu einflussreichen Stellungen im Staate gelangen liess — er hat als Generalinspector des öffentlichen Unterrichts zur Zeit Napoleons bei der Reorganisation des Unterrichtswesens in Frankreich, Italien und Holland mitgewirkt, unter der Regierung Karls X. als Director der nichtkatholischen Kulte durch seine Thätigkeit sich Verdienste um die protestantische Kirche Frankreichs erworben —, hebt mehrfach hervor, wie Cuvier sich durch all diese Nebenämter nie von seiner wissenschaftlichen Hauptarbeit ableiten liess, vielmehr seine durch diese Stellungen veranlassten Reisen und Beziehungen zu den verschiedensten Personen stets im Interesse der Wissenschaft zu verwerthen suchte, und geht schliesslich auf die vielen, zum theil von kleinlicher Gesinnung zeugenden Angriffe und Vorwürfe ein, unter denen Cuvier während der letzten Zeit seines Lebens zu leiden hatte. Ausführlicher behandelt Verf. dann zum Schluss den bekannten Streit zwischen Cuvier und Geoffroy-St.-Hilaire, wobei er den Standpunkt vertritt, dass Letzterer durch unmotivirte Angriffe und durch Unklarheiten in seinen theoretischen Ausführungen den Widerspruch Cuviers herausgefordert habe, und dass Letzterer gerade durch seinen Verzicht auf weitergehende Speculationen, welche zur Zeit zu wirklich klaren Resultaten nicht führen konnten, sich als der überlegene Geist gezeigt habe. Schliesslich weist Verf. darauf hin, wie vieles Cuvier gerade seiner deutschen Vorbildung verdankt habe — was von ihm selbst stets dankbar anerkannt worden sei —, wie die Beherrschung der deutschen Sprache und Literatur und die gründliche Kenntniss der alten Sprachen ihm unter seinen Landsleuten ein gewisses Uebergewicht gegeben habe.

Auch wenn wir heute, etwa 30 Jahre nach seiner Abfassung, in einzelnen Punkten von der Auffassung des Verf. abweichen, wird das fesselnd und geistvoll geschriebene, kleine Buch von Jedem, der sich für die Geschichte der Wissenschaft interessirt, mit Genuss und Belehrung gelesen werden. R. v. Hanstein.

Ernst Schultze: Das letzte Aufflackern der Alchemie in Deutschland vor 100 Jahren. (Leipzig, Gg. Freund.)

Das interessante Schriftchen handelt von der „hermetischen Gesellschaft“, die im October 1796 im „Kaiserlich privilegirten Reichsanzeiger“, einer zu Gotha erscheinenden Zeitschrift, einen Aufruf an die Anhänger der Alchemie erliess. Diese „Gesellschaft“ bestand aus zwei Männern, dem Med. Dr. Karl Arnold Kortum in Bochum, dem Verf. der Jobsiade, und dem Prediger Bährens in Schwerte. Der Verf. bespricht das Verhältniss dieser beiden Männer zu einander, von denen ihm Kortum, als der bedeutend höher stehende, selbstlosere erscheint; er theilt sehr merkwürdige Proben der Zuschriften mit, die auf den Aufruf im Reichsanzeiger einliefen, und weist nach, dass vor 100 Jahren der Glaube an den Stein der Weisen in Deutschland ein noch sehr verbreiteter war. Als Beitrag zur deutschen Kulturgeschichte, wie sie sich auf dem Titelblatt nennt, ist die Schrift zu empfehlen. H. G.

L. David und Ch. Scolik: Photographisches Notiz- und Nachschlagebuch. 5. Aufl. (Halle a. S. 1896, W. Knapp.)

Der Inhalt des Büchelchens entspricht mehr dem eines Notiz- als dem eines Nachschlagebuches, denn es bringt für den in der photographischen Praxis stehenden das für den täglichen Gebrauch nothwendige an Recepten und Handhabungsvorschriften, ohne sich auf ihre wissenschaftliche Begründung einzulassen. Es macht etwa den Eindruck wie die zahlreichen, für bestimmte Berufszweige existirenden Kalender mit ihrem nützlichen Beiwerk an Tabellen und Uebersichten für den praktischen Gebrauch. Dabei haben sich die Verff. auf das nothwendigste beschränkt, denn die mit Collodium arbeitenden Negativverfahren sind nicht erwähnt. Dagegen empfindet man die ausführliche Berücksichtigung der Platinprocesse, sowie des Gummipigmentverfahrens als Annehmlichkeit. Insofern, als das Werkchen Unrichtigkeiten nicht enthält, kann es als gut bezeichnet werden, nur wäre für eine zu erwartende fernere Auflage zu wünschen, dass dem deutschen Ausdruck etwas mehr Sorgfalt gewidmet würde, als in der vorliegenden. Fm.

Vermischtes.

Weisses Alpenglühen ist im letzten Sommer von Herrn F. A. Forel in Wallis zweimal beobachtet worden: Am 26. August von den Fins-Hants aus; um 7 h 45 m (m. E. Z.) ging die Sonne an den Aiguilles du Tour und du Chardonnet unter, um 8 h 15 m sah man ein ungewöhnliches, weisses Leuchten des Schnees und der Gipfel, so dass man meinen konnte, sie wären vom Monde beschienen, um 8 h 35 m erhlasste das Licht und um 8 h 50 war es erloschen; man sah die Gipfel nicht mehr, obwohl der Mond am klaren Himmel glänzte. — Am 17. August wurde vom Vernayaz aus um 7 h 44 m der Sonnenuntergang auf dem Combin beobachtet; um 7 h 52 m erschien weisses Licht auf den Schneefeldern; um 8 h wurde das Licht etwas gelblich; um 8 h 5 m und 8 h 10 nahm das Licht an Stärke zu und um 8 h 15 m begann es abzunehmen. (Archives des sciences physiques et naturelles. 1897, Ser. 4, T. III, p. 177.)

Der sicher nachgewiesene Einfluss des Lichtes auf die Bewegungen der Thiere ist von den verschiedenen Forschern auf zwei Arten erklärt worden. Die Einen (Strasburger, Loeb) nehmen an, dass die Richtung des einfallenden Lichtes für die Bewegungsrichtung bestimmend sei, während die Anderen (Oltmanns, Verworn) die mit der Entfernung von der Lichtquelle sich ändernden Intensitäten für die Bewegung der Thiere zur Lichtquelle für maassgebend halten. Einen Beitrag zur Entscheidung zwischen

diesen beiden Erklärungen lieferten die Herrn C. B. Davenport und W. B. Cannon durch Versuche an Daphnien, welche sie in einem vollständig geschwärzten Glastrog von 20 cm Länge, 1 cm Breite und 0,5 cm Tiefe der Lichtwirkung exponirten. Der Trog war so aufgestellt, dass sein nahes Ende (B) 51 cm von der Lichtquelle entfernt war, das entfernte (A) 66,5 cm, und dass er gegen fremdes Licht hinreichend geschützt war. Ueber dem Troge war ein keilförmiger Glaskasten angebracht, dessen Seitenwände lichtdicht waren und der mit einer gleichmässig dichten Lösung von Tinte fast ganz gefüllt war; sein dickes Ende war am Ende B des Glastroges, das dünne am A-Ende. Die Daphnien wurden zu 2 bis 3 an dem entfernteren Ende A oder in der Mitte in den Trog gebracht und ihre Bewegungen in 1,5 bis 2 Minuten beobachtet. Hierbei stellte sich heraus, dass die positiv phototaktischen, dem Lichte stets zustrebenden Daphnien sich fast regelmässig zur Lichtquelle hin, also in dem Experiment von einer helleren Stelle des Troges nach einer dunkleren hin begaben, dass also nicht die Helligkeitsunterschiede, sondern allein die Richtung der einfallenden Strahlen für die Bewegung maassgebend sind. — Die Verff. stellten weitere Versuche an über den Einfluss der Lichtintensität auf die Sebnelligkeit der Bewegungen und fanden, als sie die Wirkung des vollen Lichtes mit derjenigen vom vierten Theile dieser Lichtstärke verglichen, nur eine so unbedeutende Zunahme der Geschwindigkeit im stärkeren Lichte, dass dieselbe sich ausreichend durch grössere Sicherheit und Entschiedenheit der Bewegungen im vollen Lichte gegenüber den unsicheren Bewegungen im schwächeren Liehte erklären liess. (The Journal of Physiology. 1897, Vol. XXI, p. 22.)

Eine Zeitschrift für comprimirte und flüssige Gase, die sich die Aufgabe stellt, die zahlreichen Praktiker, welche sich mit der Herstellung und Verwendung der flüssigen und comprimirten Gase technisch beschäftigen, von den Ergebnissen und Fortschritten der einschlägigen wissenschaftlichen Arbeiten in Kenntniss zu setzen und auf dem Laufenden zu halten, ist von Herrn Dr. M. Altschul, dem früheren Assistenten des Herrn Raoul Pictet begründet worden (Verlag Berlin, L. Estermann). Die erste uns vorliegende Nummer bringt: Prof. Raoul Pictet: Die Industrie der comprimirten und flüssigen Gase. — Prof. H. F. Wiebe Apparate zur Messung höherer Drucke. — Professor M. Thiesen: Bemerkung über die Spannungscurve. — Wissenschaftliche und technische Mittheilungen. — Durch den Contact, den diese Zeitschrift zwischen wissenschaftlicher Forschung und Praxis herzustellen anstrebt, wird sie zweifellos auch auf erstere fördernd einwirken.

Die Proff. Dr. Rudolph Leuckart (Leipzig) und Dr. Karl Neumann (Leipzig) sind zu stimmfähigen Rittern des preussischen Ordens pour le mérite für Wissenschaften und Künste ernannt worden.

Die Pariser Akademie der Wissenschaften hat den Professor der Astronomie Souillard in Lille zum correspondirenden Mitgliede erwählt.

Der Diatomeen-Forscher, Verlagsbuchhändler Otto Müller, ist von der philosophischen Facultät der Berliner Universität zum Doctor ernannt worden.

Privatdoc. Dr. Fuchs ist zum ausserordentlichen Professor der Paläontologie an der Universität München ernannt worden.

Prof. A. J. Moses wurde zum Professor der Mineralogie und Herr H. M. Howe zum Professor der Metallurgie an der Columbia-University ernannt.

Dr. G. Boccardi ist zum ausserordentlichen Professor der mikroskopischen Anatomie an der Universität Neapel, Dr. S. Goto zum Professor der Biologie an der Hochschule in Tokyo, und Dr. J. Szadeczky zum ausserordentlichen Professor der Geologie an der Universität Klausenburg ernannt worden.

Prof. Dr. E. Wiechert hat sich an der Universität Göttingen für Physik habilitirt.

Dr. Adolf Marcuse hat sich an der Universität Berlin für Astronomie habilitirt.

Dr. Max Dittrich hat sich an der Universität Heidelberg für Chemie habilitirt.

Am 21. Mai starb zu Blumenau (Brasilien) der Botaniker Fritz Müller, 76 Jahre alt.

Am 29. Mai starb in Würzburg Prof. Julius von Sachs, 64 Jahre alt.

Dr. H. V. Carter, Professor der Anatomie und Physiologie ist in Bombay gestorben.

Astronomische Mittheilungen.

Ueber seine Beobachtungen des Merkur theilt Herr Percival Lowell eine kurze Zusammenstellung der Resultate mit, die ähnlich wie seine jüngste Mittheilung über Venus (Rdsch. XII, 207) von einer Karte mit 18 Zeichnungen der Merkuroberfläche begleitet ist. Herr Lowell bestätigt die Ansicht Schiaparellis, dass Merkur, ebenso wie Venus, nur einmal während seines Sonnenumlaufs um seine Axe rotirt. Dies ergiebt sich überzeugend aus den Zeichnungen der Planetenoberfläche, die stets vollkommen deutlich, absolut scharf und stets sichtbar waren; sie stellen schmale, dunkle Linien dar, deren gegenseitige Lage ganz permanent ist. Sie verschieben sich gegenseitig nicht im geringsten von Stunde zu Stunde; vielmehr fällt ihre Verschiebung genau zusammen mit der Umlaufsperiode des Planeten, und sie zeigen ferner, dass die Rotationsaxe senkrecht zur Bahnebene des Planeten steht. Einen ferneren Beleg für die gleiche Dauer der Rotation und des Umlaufs liefert der Umstand, dass die Verschiebung der Zeichnungen den genauen Nachweis einer Libration des Planeten gestattete, besonders an dem Abschnitt der Planetenoberfläche, die Herr Lowell mit dem Namen „Argi regio“ belegt hat. Die stete Sichtbarkeit der Zeichnungen, das Fehlen eines jeden directen oder indirecten Zeichens für die Anwesenheit einer Atmosphäre gegenüber den mannigfachen Thatsachen, die gegen eine Atmosphäre sprechen, die Farblosigkeit der Oberfläche und das Fehlen jedweder Veränderung der Zeichnungen, die mit den Jahreszeiten in Verbindung stände, alle diese Thatsachen sprechen dafür, dass die sichtbare Oberfläche des Planeten eine grosse Wüste darstellt. (Astronomische Nachrichten. 1897, Nr. 3417.)

Bei dieser Gelegenheit soll nicht unerwähnt bleiben, dass Herr Brenner aus seinen Merkurbeobachtungen auf der Manora-Sternwarte im verflossenen Jahre den Schluss zieht, dass dieser Planet eine Rotationsperiode von 33 bis 35 Stunden zu haben scheint, jedenfalls seien die Zeichnungen der Flecke mit einer solchen von 88 Tagen unvereinbar; dagegen spreche überdies das Vorhandensein von Polarflecken, die Herr Brenner wiederholt deutlich wahrzunehmen vermochte. (Naturwissenschaftliche Wochenschrift. 1897, S. 181.)

Ferner sei bemerkt, dass Herr Holden sowohl die Lowell'schen Venus-, wie dessen Merkurzeichnungen für Täuschungen erklärt, die durch Spannungen im Objectiv bedingt sind. — Dem gegenüber behauptet jedoch Herr Alvan G. Clark, der sowohl das Lowell-Fernrohr, wie das der Licksternwarte angefertigt hat, dass das Object des ersteren ebenso wenig Spannungen besitze, wie das des letzteren, und dass nach seinen Erfahrungen Spannung im Glase die Wirkung von Zeichnungen auf einer Planetenscheibe nicht hervorzubringen vermöge.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 68.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XII. Jahrg. 19. Juni 1897. Nr. 25.

Ueber Gezeitenwellen.

Von Prof. Dr. **Otto Krümmel** in Kiel.

(Rectorats-Rede.)

(Schluss.)

Die halbtägige Sonnenwelle hat bekanntlich eine Periode von genau 12 Stunden, während die der Mondwelle um fast eine halbe Stunde, genauer 0,42 Stunden, länger ist. Entsprechend werden die Kämme der Moudwellen weiter von einander abstehen, und ihre Wellenlängen werden sich zu denen der Sonnenwellen verhalten, wie 1242 zu 1200 oder angenähert wie 30 zu 29. In einem Ocean von 4000 m Tiefe sind die Mondwellen 8850 km lang, die Sonnenwellen aber 300 km kürzer. Aber beide Wellen bewegen sich mit gleicher Geschwindigkeit durch das Meer hin, da sich das, wie wir wissen, nur nach der Wassertiefe richtet (in unserem Falle würden beide 713 km in einer Stunde durchmessen). Setzen wir zunächst als einfachsten Fall: je eine Mond- und Sonnenwelle bewegten sich in der gleichen Richtung von einem Punkte aus durch das Wasser hin, so ist klar, dass sie bei ihrer ungleichen Wellenlänge bald aus einander kommen. Der Kamm der ersten Mondwelle wird von dem der nächsten Sonnenwelle um $^1/_{29}$ entfernt sein, die zweite wird schon um $^1/_{15}$, die dritte um $^1/_{10}$ der ganzen Wellenlänge abstehen, und der Kamm der 30. Sonnenwelle würde mit dem der 29. Mondwelle wieder genau zusammentreffen. Das letztere ist jedoch in den irdischen Meeren ausgeschlossen, die dafür zu unregelmässig gestaltet sind, so dass dieselbe Welle nicht so viele male, wie hierzu nöthig wäre, um die ganze Erde herumlaufen könnte. Nehmen wir nun aber weiter an, dass zwei solcher gepaarter Systeme sich unter einem grossen Winkel durchkreuzen, so wird bei einiger Ueberlegung folgendes klar. Da, wo sich die Kämme beider Sonnenwellen und beider Mondwellen zugleich kreuzen, wird man hohe Fluthen mit dem richtigen theoretischen Verhältniss der Mond- zu den Sonnenwellen erwarten dürfen, also wie 100:44. Eine Wellenlänge weiter aber durchkreuzen sich die Kämme der beiden Mondwellen im Anfang des Wellenthals der Sonnenwellen, und umgekehrt durchkreuzen sich wieder die beiden Kämme der Sonnenwellen im Thalhang der Mondfluthwellen. Hier giebt es natürlich an beiden Kreuzpunkten ganz andere Verhältnisse der Grösse der Sonnenwelle zur Mondwelle: im ersten Falle wird die Sonnenwelle viel kleiner, im zweiten viel höher ausfallen, als das theoretische Verhältniss erfordert, und doch liegen beide Orte in flachem Wasser gar nicht sehr weit von einander entfernt. Es ist klar, dass bei solchen Interferenzen jedes beliebige Verhältniss von Mondfluth- zu Sonnenfluthhöhe herauskommen kann.

Nun aber weiter: ausser den halbtägigen Wellen, die wir bisher betrachtet haben, entstehen auch eintägige, und zwar werden sie wieder sowohl vom Mond wie von der Sonne erzeugt. Diese eintägigen Wellen haben die doppelte Länge der halbtägigen, laufen aber mit derselben Geschwindigkeit wie diese durch den Ocean hin, da auch sie darin von der Wassertiefe allein abhängig sind. Zu den vorher beschriebenen Interferenzen treten nun noch diese eintägigen Wellen hinzu, die sich mit den halbtägigen und unter einander combiniren durch algebraische Addition ihrer Wasserstände. Da ist nun sehr leicht der Fall denkbar, dass an einem Orte zwei Systeme halbtägiger und zwei Systeme eintägiger Wellen sich in einem erheblichen Winkel durchkreuzen, und hierbei die eintägigen Wellen in solchen Phasen auf einander treffen, dass sie sich gegenseitig aufheben (immer der Wellenberg der einen im Wellenthal der anderen), während die halbtägigen sich wenig beeinflussen oder in ihren Phasen gleichsinnig sind, sich also verstärken: dann haben wir gut ausgeprägte, halbtägige Wellen und eine schwache oder verschwindend kleine, tägliche Ungleichheit, wie an unseren europäischen Westküsten. Im entgegengesetzten Falle aber, wo, an einem anderen Punkte, gerade die halbtägigen Wellen mit entgegengesetzten Phasen einander durchschneiden und sich damit auslöschen, bleiben die eintägigen Wellen allein übrig, und diese könnten sich unter Umständen sogar gleichphasig über einander lagern und mächtig verstärken: dann entstehen Eintagsfluthen, wie im Golf von Mexico oder in den australasiatischen Gewässern. Dazwischen kann es natürlich alle möglichen Uebergänge geben. Gewiss, einen einfacheren Weg, den Eintagsfluthen das wunderbare zu nehmen, giebt es wohl kaum.

Setzen wir nun noch den Fall, dass solche Wellensysteme in genau entgegengesetzten Richtungen einander durchdringen, so wird man vielleicht einen Punkt finden können, wo alle Mondwellen sich gegenseitig aufheben, die Sonnenwellen dagegen bestehen bleiben, ja ihre Wasserstände sich in gleichem Sinne

addiren: dann richtet sich die Flutherscheinung alleiu nach der Sonne, wie in Tahiti, an einer gewissen Stelle der Java-See oder an der irischen Küste in Courtown.

Man sieht in einer solchen Analyse der Interferenzerscheinungen, wie sie hier in wenigen kurzen Zügen nach Boergens Anleitung versucht worden ist, in der That einen Weg, um zu einem Verständniss scheinbar ganz regelloser Vorgänge zu kommen. Allerdings ist man nicht im stande zu sagen, warum, um beim letzten Falle stehen zu bleiben, gerade in Tahiti und nicht erst auf einer der Samoa-Inseln oder an irgend einem andereu Punkte des pacifischen Oceans, diese Interferenz der Mondwellen nothwendig wird. Was wir aus Boergens Darstellung gewinnen, soll auch zunächst uur das eine sein: dem Charakter der betreffenden Flutherscheinung das wunderbare und ganz unverständliche zu nehmen. Kennt man erst an mehreren Hunderten von Küsten- und Inselpunkten in jedem Ocean Charakter und Zusammensetzung der Gezeiten mit aller Genauigkeit, wozu gegenwärtig nur erst ein Anfang gemacht ist, so wird man auch im stande sein, den Verlauf jeder einzelnen Wellenkategorie auf der Karte in Flnthstundenlinien einzutragen, und erst dann wird man, das Bodenrelief der Oceane in Rechnung ziehend, klarer sehen können, was den Ursprung, und was Weg nnd Richtung der Welleu bestimmt. Dazu aber erscheinen noch jahrzehntelange, fleissige Arbeiten erforderlich, nach Art nicht nur derer, wie wir sie dem Gezeitenkomitee der britischen Naturforscherversammlung verdanken, sondern noch mehr, wie sie Dr. van der Stok für die Gewässer der Java-See kürzlich durchgeführt hat.

Die Untersuchungen Lord Kelvins und George Darwins, zn denen wir jetzt übergehen, beziehen sich vorzugsweise auf die Umgestaltnng, die die Fluthwellen im flacheren Wasser der Küsten erleiden. Hier sind Vorgänge enthüllt, die Gelegenheit geben zu den überraschendsten Parallelen und Analogien mit einer Art von Wellenbildnng, die sich in der Lnft abspielt und die Ihnen wohl bekannt ist als die Welt der Töne. Bekanntlich hat Helmholtz gezeigt, dass ein einzelner Tou, den wir auf einem musikalischen Instrument hervorbringen, nichts einfaches zn sein pflegt, sondern sich zusammensetzt aus einem Grundton und einer Anzahl anderer, die höher sind als dieser, und deren Schwingungszahlen 2, 3, 4, 5 oder mehrmal zahlreicher in der Zeiteinheit siud: das sind die sogenannten Obertöne. Eine Violasaite z. B., die anf das c gestimmt ist, macht, mit dem Bogen angestrichen, 132 Schwingungen in der Secnnde: daneben aber sind in ihrem Klang noch objectiv nachweisbar die Octave c' mit 264, die Quint hierzu, g', mit 396, ferner c'' mit 528, c''' mit 660 Schwingungen u. s. f., alles vielfache des Grnndtons. Die Saite schwingt eben nicht nur zwischen ihren beiden Fixpunkten, sagt Helmholtz, sondern zerlegt sich in eine sehr grosse Zahl von Schwingungsformen mit mehreren Knotenpunkten. Nun hat schon Airy für die Fluthwellen Formeln entwickelt, die, unter der Annahme, dass die Flnthgrösse im Vergleich zur Wassertiefe nicht mehr klein sei, zu einer genau den Obertönen entsprechenden Vermehrung der Fluthwellen führen, die bis zu einem solchen Grade ansteigen kann, dass ein Theil dieser Wellen von kürzerer Periode alleiuherrschend wird. Lord Kelvin und George Darwin haben diese overtides, wie sie sie nannten, oder Oberfluthen, wie sie deutsch analog den Obertönen recht wohl heissen können, in einigen Flachwasser-Aestuarien thatsächlich nachgewiesen. Es sind Wellen von 8 oder 6 oder 4 oder 3 Stunden Periode, was von den jeweiligeu Dimensionen des Aestnars abzuhängen scheint. Und so sind auch die dreimaligen Hochwasser während 12 Stunden, wie wir sie vom Tay-Flusse bei Stirling in Schottland erwähnt haben, und ebenso die eigenthümlichen dreifachen Hochwasser von Sonthampton und Cowes vorzugsweise auf solche Oberfluthen znrückznführen, die sich zu der gewöhnlichen halbtägigen Welle hinznfügen und sie im Tay-Flusse ganz verdunkeln: in ähnlicher Weise, wie auf gewissen Blasinstrumenten durch entsprechendes Anblasen lediglich die Obertöne allein erzeugt werden und der Grundton ganz ausfällt (wie beim Waldhorn), oder auch wie beim Flageoletspiel auf einem Streichinstrument zwar die ganze Saite schwingt, aber nur einen bestimmten Oberton erklingen lässt.

Aber die Aualogie zwischen Fluthwellen und Tonwellen geht noch weiter. Helmholtz lehrt, dass wenn zwei verschiedene Töne gleichzeitig in derselben Luftmasse erzengt werden, sie eine Reihe von sogenannten Combinationstönen bilden, deren es zwei Arten giebt. Die eine ist vom deutschen Kantor Sorge um 1740 entdeckt worden und umfasst die sogenannten Differenztöne: sie erklingen sehr deutlich beim Zusammentönen zweier harmonischer Primärtöne und entsprechen der Differenz der Schwiugungszahlen beider. Beispielsweise ergiebt die Quint, $c'g'$, auf der Violine angestrichen, als dritten Ton das c, denn $396 - 264 = 132$. Helmholtz fügte dann noch als zweite Art die Summationstöne hinzu, die allerdings meist viel schwächer erklingen: so erzeugt die Quint cg als Summationston e', denn die Summe der Schwingungszahlen $132 + 198$ ergiebt 330. Beiden Arten von Combinationstönen entsprechen nun auch Combinationsfluthwellen, die George Darwin, als er sie auffand, vorschlug, Helmholtzsche Fluthen (Helmholtz compound tides) zu nennen. Einige unter diesen Combinationsfluthen kommeu in den meisten Fluthcurven des flachen Wassers vor, nnd mehrere darunter haben mit gewissen kosmischen Flutheu dieselbe Periode gemein: sie dienen dann dazu, diese sehr merklich hervortreten zn lassen nnd den Fluthcnrven ein recht unregelmässiges Aussehen zu verleihen. Oberflnthen und Combinationsflutheu sind immer Erscheinungen des flachen Wassers, sind also nur in Gebieten zu erwarten, wo die Fluthhöhen im Vergleich zur gegebenen Wassertiefe nicht mehr klein genannt werden können: das entspricht genau

dem von Helmholtz für die Tonwellen gegebenen Satz, dass z. B. die Combinationstöne nur dann auftreten, wenn die Schwingungen der Luft nicht mehr als unendlich klein betrachtet werden dürfen.

Haben so diese englischen und deutschen Nachfolger Airys seine Lehre mit ersichtlichem Erfolg weiter ausgebaut, so waren sie, wie auch Andere daneben, häufig genug in der Lage, die volle Gültigkeit der älteren, schon von Airy selbst für gewisse gegebene Fälle aufgestellten Formeln zu erproben. Airys Kanaltheorie passt sich naturgemäss den Flutherscheinungen in schmalen Buchten oder Flussmündungen besonders gut an. Nach seinen aus der Wellentheorie abgeleiteten Formeln ergiebt sich, dass die Fluthgrösse bei einer Veränderung der Wassertiefe sich verhält umgekehrt proportional der vierten Wurzel aus der Wassertiefe, und bei einer Aenderung der horizontalen Breite des Beckens umgekehrt proportional zur Quadratwurzel aus der Breite. Setzen wir folgendes der Natur entnommene Beispiel. Eine gewisse trichterförmige Bucht hat an ihrer Mündung gegen die offene See eine Fluthgrösse von 3 m, eine Wassertiefe bei Mittelwasser von 37 m, und eine horizontale Breite von 22 Seemeilen. Am inneren Ende derselben Bucht hat die Tiefe (bei Mittelwasser) abgenommen auf 19 m oder $^1/_2$, die horizontale Breite auf 6 Seemeilen oder rund $^1/_4$ der anfänglichen. Die Berechnung ergiebt die Fluthgrösse

$$h = 3 + \frac{3}{\sqrt[4]{1/4}} + \frac{3}{\sqrt[4]{1/2}} = 12{,}5\,\text{m},$$

was den Beobachtungen entspricht, denn es handelt sich hier um den Bristolgolf zwischen Ilfracombe und Clevedon. In ähnlicher Weise lassen sich die Rechnungen auch für die Bucht von St. Michel oder die Fundy-Bai durchführen, und überall besteht eine sehr befriedigende Uebereinstimmung zwischen Theorie und Erfahrung.

Ist durch diese Arbeiten Airys und seiner Nachfolger auch eine Fülle der auffälligsten Eigenschaften der irdischen Fluthwellen dem wissenschaftlichen Verständniss näher gebracht worden, so bleibt doch noch immer gar vieles übrig, was der Aufklärung harrt. Und so will ich zum Schlusse noch auf eine Gruppe von Erscheinungen hinweisen, die in der zukünftigen Discussion ein Rolle zu spielen bestimmt ist.

Als Grundlage für die modernen Untersuchungen der Gezeiten werden allgemein die Aufzeichnungen automatisch die Wasserstände registrirender Pegel benutzt. Man erhält so eine lückenlos zusammenhängende Fluthcurve, nicht wie früher, aus etwa einstündigen Pegelablesungen, nur eine Reihe von Punkten. Je mehr solcher Fluthcurven von den verschiedensten Orten zum Vorschein kommen, desto häufiger treten auf ihnen ganz eigenthümliche Kräuselungen hervor, die sich als kleine Wellen von kurzer Periode (von 5 bis 90 Minuten) zu den grossen Fluthwellen hinzuaddiren, die aber mit dem Seegang, der höchstens 12 bis 15 Secunden Periode erreichen kann, nicht zu verwechseln sind. Sie sind am frühesten von Aimé aus Alger und von Airy aus Malta beschrieben worden: in Malta haben sie bei einer Periode von 21 Minuten Höhen bis zu 30 cm und übertreffen damit die eigentliche Gezeitenwelle. Von den italienischen Küsten hat Grablovitz sie kürzlich im Golf von Neapel und bei Livorno beschrieben als eine ganz ständige, wohl entwickelte Erscheinung, während sie in Finme, Pola und Triest nur während der Borastürme aufzutreten scheinen. Reichlich bei jedem Wetter, auch dem ruhigsten, kommen sie wieder in den griechischen Gewässern vor. Ich verdanke der Freundlichkeit des als Oceanographen ausgezeichneten russischen Admirals Makaroff Copien von Fluthcurven aus Isthmia und Posidonia, den beiden Endpunkten des Isthmuskanals, sowie von der Rhede von Poros. Namentlich in Poros ist von einer eigentlichen Fluthcurve kaum die Rede, sondern der von Makaroff dort für einige Zeit aufgestellte Pegel hat eigentlich nur Wellen aufgezeichnet von rund 30 Minuten Periode und einer Amplitude, die von 15 bis 40 cm schwankt. Aus den Engen des Euripus bei Chalkis kennt man sie schon längere Zeit: hier haben sie die relativ lange Periode von 87 Minuten bei 15 cm Höhe, und geben den Anlass zu den altberühmten, unregelmässigen Strömungen des Euripus. Die Erscheinung ist aber durchaus nicht auf das Mittelmeer beschränkt: sie kommt zum Vorschein auf vielen Fluthcurven unserer Nordsee, so von Helgoland, vom Helder und von Ymuiden, nicht minder auch im Golf von Bristol bei Swansea und bei Bristol selbst. Aber auch die Pegel auf oceanischen Inseln haben sie stetig verzeichnet, wie wir u. a. von deutschen Beobachtungsstationen auf Auckland im pacifischen, Kergnelen im indischen, Südgeorgien im südatlantischen Ocean wissen. Danach ist an der grossen Verbreitung der Erscheinung nicht zu zweifeln.

Sieht man von den wenigen Fällen ab, wo diese Wellen auf Vulkanausbrüche oder Seebeben zurückzuführen waren, so hat man sie bisher allgemein als sogenannte stehende Schwingungen angesehen, die auf einem periodischen Hin- und Herschwanken einer begrenzten Wassermasse beruhen und deren Periode in einem bestimmten Verhältniss zur horizontalen Länge und zur Wassertiefe des Beckens steht, während die Höhe der Schwankungen von der Stärke des sie erregenden Impulses abhängt. Dieser wurde wesentlich in meteorologischen Vorgängen, in heftigen Luftstössen bei Gewitterböen, raschen Luftdruckschwankungen und dergleichen gesucht. Aber diese Erklärung scheiterte doch in sehr vielen Fällen daran, dass es unmöglich war, ein auch nur einigermaassen abgeschlossenes Wasserbecken, dessen Inhalt schwingen soll, in der Natur ausfindig zu machen. An anderen Stellen, die dieser Anforderung vielleicht besser entsprächen, fehlen, wie erwähnt, meteorologische Ursachen durchaus zu Zeiten, wo diese kleinen Wellen sehr schön ausgebildet auftreten.

Schon Boergen hat in der Discussion der Fluthbeobachtungen aus der Moltke-Bai Südgeorgiens eine

andere Meinung vertreten, nämlich dass es sich auch hier um eine Art der uns bereits wohlbekannten Combinationswellen handle, die sich zwischen zwei Systemen gewöhnlicher Windwellen entwickeln, wenn deren Perioden nur um Bruchtheile von Secunden von einander verschieden sind. Zwei Dünnungen von 11,0 und 11,3 Secunden Periode, die gleichzeitig in das flache Wasser einer Hafenbucht einlaufen, würden in der That Differenzwellen von je $7^1/_4$ Minuten Periode liefern. Für die in unserer Nordsee oder auf den vorher genannten oceanischen Inseln vorkommenden derartigen Wellen könnte dies wohl eine ganz annehmbare Erklärung geben. Aber sie versagt bei Anwendung auf die griechischen Gewässer, wo diese Wellen bei voller Windstille und glatter See sehr deutlich auftreten.

Admiral Makaroff hat die Meinung vertreten, dass diese Wellen von so kurzer Periode unmittelbar mit den halbtägigen Gezeitenwellen zusammenhingen: im griechischen Archipel würden die Fluthwellen zwischen den zahlreichen Inseln und Halbinseln so mannigfaltig abgelenkt, getheilt und reflectirt, dass sie in unendlichen Interferenzen einander durchdringen müssten. Man wird aber dagegen einwenden dürfen, dass diese Erklärung wohl ganz gut auf die griechischen Gewässer passen kann, nicht aber auch auf Alger, Malta, Neapel und Livorno.

Möglicherweise sind diese Wellen überhaupt nicht überall desselben Ursprungs: in einigen Fällen mögen sie wirklich Combinationswellen sein, in anderen echte stehende Wellen, wie die Seiches des Genfer Sees, und sie mögen wie diese durch atmosphärische Bewegungen ausgelöst werden. Aber auch die Fluthwelle selbst, die ihren erhöhten Wasserstand in ein solches Hafenbecken hineinwirft, könnte solche Eigenschwingungen des eingeschlossenen Wassers hervorrufen, die, einmal eingeleitet, sich viele Stunden erhalten, um von der nächsten Flutbwelle von neuem inducirt zu werden. Zuletzt jedoch könnte man auch ernstlich über den Gedanken discutiren, ob man nicht in ihnen Oberfluthen von hoher Ordnung zu erblicken habe. Legen wir die Periode der halbtägigen Flnthwellen zu grunde, so würde ihre zwölfte Oberfluth eine Stunde, die vierundzwanzigste eine halbe Stunde Periode haben: Zeitgrössen, wie sie in der That bei diesen kleinen Wellen häufig beobachtet werden. Auch hier würde nun die Analogie mit den Obertönen unserer Musikinstrumente zu ganz interessanten Parallelerscheinungen führen. Nicht nur, dass Obertöne von ähnlich hoher Ordnung in der Klangfarbe der Violine eine gewisse Rolle spielen und bei den Blechinstrumenten von überwiegender Bedeutung sind, sie können auch bei vibrirenden Zungen ohne Schallbecher oder bei angeschlagenen Stimmgabeln ohne Resonanzboden den Grundton an Kraft ganz erheblich überwiegen. Dies letztere würde schon in einigen Fluthcurven des Mittelmeergebiets seine genaue Parallele finden (Poros, Malta). Andererseits aber würde noch das bekannte Phänomen des Mittönens heranzuziehen sein, und viele der kleinen Hafenbuchten, die ihren Dimensionen entsprechende, stehende Wellen hervorbringen, dürften geradezu den auf einen gewissen Partialton abgestimmten Resonatoren verglichen werden, mit denen Helmholtz auch die höchsten Obertöne eines zusammengesetzten Klanges isoliren und laut zu Gehör bringen konnte.

Jedoch sind wir in dieser Specialfrage der übergeordneten Wellen von sehr kurzer Periode ebenso wie im allgemeinen bei der theoretischen Erklärung der Gezeiten noch sehr in den Anfängen unserer wissenschaftlichen Erkenntniss, und es würde sich schwer rächen, wenn wir vergessen wollten zu unterscheiden zwischen dem, was nach einem Analogieschlusse möglich ist und dem, was nach bekannten Gesetzen nothwendig so ist und nur so sein kann, wie es die Beobachtungen zeigen. Eine auf mathematischer und geographischer Basis aufgebaute und vollständig durchgeführte Theorie der irdischen Gezeiten aber kann heute noch nicht gegeben werden.

E. Mehnert: Kainogenesis als Ausdruck differenter phyletischer Energien. 185 S. m. 3 Tfl. 8°. (Aus: Morph. Arb., herausg. von Schwalbe, Bd. VII. Jena 1897, Fischer.)

Das zuerst von Baer begründete, später von Haeckel genauer formulirte „biologische Grundgesetz", dass jedes Individuum im Lauf seiner Entwickelung die phylogenetische Entwickelung der Art in abgekürzter Weise wiederholt, erleidet bekanntlich in zahlreichen Fällen Einschränkungen, insofern sich im Entwickelungsgang einer Art Stadien finden, welche nicht phylogenetisch zu erklären, sondern auf besondere Verhältnisse des sich entwickelnden Individuums zurückzuführen sind. Schon Haeckel unterschied demnach zwischen palingenetischen, die Entwickelung der Art recapitulirenden, und caenogenetischen Entwickelungsprocessen, welch letztere er auch mit einem nicht gerade glücklich gewählten Ausdruck als „Fälschungen" bezeichnete. Die Entscheidung darüber, welche Vorgänge im Entwickelungsverlauf einer Species der ersteren, und welche der zweiten Kategorie zuzuweisen sind, ist oft sehr schwierig und in vielen Fällen je nach dem subjectiven Standpunkt des Forschers verschieden ausgefallen, so dass gerade dieser Punkt viel dazu beigetragen hat, die darwinistische Forschungsweise bei einer Anzahl neuerer Forscher in Misscredit zu bringen.

In der vorliegenden Arbeit weist nun Verf., der sich seit einer Reihe von Jahren mit entwickelungsgeschichtlichen Arbeiten beschäftigt, zunächst an der Hand von Beispielen aus allen Gruppen des Wirbelthierstammes darauf hin, dass sich eine Reihe sogenannter „caenogenetischer Fälschungen" dadurch erklären lassen, dass die Entwickelungsenergie bestimmter Organe oder Organtheile bei verschiedenen Species eine verschiedene ist, so dass die Entwickelung einzelner Theile als verlangsamt oder beschleunigt gegenüber dem normalen Verlaufe erscheint. Als ein sehr günstiges Object für derartige

Studien empfiehlt Verf. das Extremitätenskelett der Wirbelthiere, weil dies aus einer grossen Anzahl einzelner Elemente sich zusammensetzt, welche sich normal — wie Verf. unter Hinweis auf zahlreiche, theils eigene, theils fremde Beobachtungen darthut — in streng distaler Richtung entwickeln, und während ihrer Entwickelung eine Anzahl leicht unterscheidbarer Stadien (Vorknorpelstadium, Verknorpelung, Ossification) durchlaufen, welche es ermöglichen, stets den jeweiligen Entwickelungszustand der einzelnen Elemente zu vergleichen. Während nun z. B. bei der vom Verf. eingehender studirten Emys lutaria die Verknorpelung und Verknöcherung in der Weise erfolgt, dass stets die einer Querreihe angehörigen Skelettelemente gleichzeitig, und zwar in distal fortschreitender Richtung verknorpeln bezw. verknöchern, — ein Verhalten, welches Verf. auf Grund vergleichender Betrachtungen wohl mit Recht als das ursprüngliche, normale ansieht —, zeigt sich bei der Entwickelung des Fusses von Struthio, dass in der ursprünglich pentadactylen, vorknorpeligen Anlage schon sehr früh die drei seitlichen Strahlen im Wachsthum zurückbleiben und nur langsam in histologischer Differenzirung, Grössenentfaltung und Gliederung fortschreiten, während die Anlagen für die beiden bleibenden Zehen sich durch energisches Längenwachsthum, frühzeitige Knorpelbildung und Phalangenwachsthum auszeichnen. Bei den in bezug hierauf untersuchten Sängern und Carinaten fand sich durchweg eine andere Abweichung von der oben angegebenen Norm, indem Metacarpus bezw. Metatarsus in der Entwickelung dem Carpus bezw. Tarsus voraneilen, so dass die ersteren früher und schneller verknorpeln als die letzteren. Im Anschluss hieran führt Verf. nun des weiteren aus, dass sich eine verzögerte Entwickelung bei rudimentären bezw. reducirten Organen findet, wogegen Organe, die im Lauf der phylogenetischen Entwickelung an Bedeutung zunehmen, eine beschleunigte Entwickelung zeigen. Indem nun bei den einzelnen Gruppen der Wirbelthiere bald diese, bald jene Theile des Gliedmaassenskelettes in ihrer Entwickelung den anderen vorauseilen, bezw. hinter denselben zurückbleiben, weist die Anlage des Extremitätenskelettes in jedem einzelnen Stadium der Gesammtentwickelung besondere, für die Species charakteristische Bilder auf, welche nicht als „kainogenetische Fälschungen", sondern vielmehr als Modificationen des ursprünglichen, palingenetischen Entwickelungstypus zu deuten sind.

Indem Verf. des weiteren darauf hinweist, dass der Zusammenhang zwischen phylogenetischer Reduction eines Organes und verringerter Entwickelungsenergie einerseits, von Förderung und vermehrter Entwickelungsenergie andererseits auch bei anderen Organen sich nachweisen lässt, wirft er die Frage auf, ob die hier in Betracht kommenden Processe blastogen oder somatogen seien, ob die phylogenetische Rückbildung eines Organs Folge oder Veranlassung seiner verlangsamten ontogenetischen Entwickelung sei. Diese Frage beantwortet Verf. in letzterem Sinne. Er weist hin auf zahlreiche empirische Erfahrungen von Rückbildung oder Förderung eines Organes durch verringerte oder verstärkte functionelle Inanspruchnahme, und schliesst aus der Thatsache, dass in Reduction begriffene Organe auch stets verringerte Entwickelungsenergie zeigen, dass diese letztere die Folge durch sehr lange Zeit hindurch fortgesetzter verringerter functioneller Leistungen sei. Verf. steht in bezug auf die Entwickelung der einzelnen Organe aus der Keimzelle auf dem Standpunkt der Weismannschen Determinantenlehre, sieht jedoch, im Gegensatz zu Weismann, in dem Parallelismus, der sich zwischen geförderter Entwickelung eines durch starke functionelle Reize in Anspruch genommenen Organs während des individuellen Lebens und beschleunigter Entwickelung desselben in der Nachkommenschaft zeigt, einen Beweis für die Vererbung erworbener Eigenschaften. Die Gliederung des ursprünglich einheitlichen Skelettes beruht nach Herrn Mehnert auf einer localen Beschleunigung in der Ausbildung der Skelettsubstanz, auf der Ausbildung von Wachsthumscentren, und diese führt er — unter Hinweis darauf, dass die Gliederung des Skelettes in der ontogenetischen Entwickelung erst erfolgt, nachdem die Muskulatur in Beziehung zum Skelett getreten ist — direct auf den Einfluss des Muskelzuges zurück. Im einzelnen sucht Verf. nachzuweisen, wie z. B. beim Extremitätenskelett die Dickenentfaltung der einzelnen Theile proportional ihrer Traglastfunction steigt, und dass die zwischen den einzelnen Landthieren in dieser Beziehung bestehenden Verschiedenheiten verursacht werden durch den in den einzelnen Klassen unterschiedlichen Muskelzug und die besondere Schwerkraftscomponente, welche eine verschiedene Fixationsstellung der Extremitäten zur Folge haben, dass die inconstanten Skelettstücke dagegen als gegenwärtig an der Stützfunction nicht betheiligte Elemente anzusehen seien.

Neben den auf diese Weise durch eine Vererbung verschieden starker „Entfaltungsenergie" in folge schwächerer oder stärkerer functioneller Inanspruchnahme des betreffenden Organs im individuellen Leben zu erklärenden Fällen von Kainogenesis unterscheidet Verf. die durch mechanische Verhältnisse — wie z. B. Entwickelung innerhalb des mütterlichen Körpers oder innerhalb fester Embryonalhüllen, Eischalen u. dergl., Menge und Lagerung des Dotters u. s. w. — direct bedingten Entwickelungsabweichungen, welche er als „metrotheue" (von μητρόθεν) Kainogenesis bezeichnet.

Schliesslich bespricht Verf. die während der Embryonalentwickelung vorkommenden, individuellen Variationen, die viel häufiger seien, als vielfach angenommen zu werden pflegt, weist darauf hin, wie die verschiedensten Einflüsse die Entwickelung des Embryo beeinflussen, und sieht in der langen Lebensdauer der Eizelle im Gegensatz zu der kurzlebigen Spermazelle, und in der dadurch gebotenen Möglich-

keit einer viel eingehenderen Beeinflussung der ersteren durch den mütterlichen Körper eine Erklärung für das von verschiedenen Seiten behauptete Prävaliren mütterlicher Eigenschaften bei der Vererbung. R. v. Hanstein.

Julius Precht: Untersuchungen über Kathodenstrahlen. (Habilitationsschrift. Heidelberg, 1897.)

Beim Durchgang elektrischer Entladungen durch verdünnte Gase unterscheidet man bekanntlich an der Kathode drei verschiedene Schichten: eine erste Kathodenschicht von orange oder chamoisgelber Farbe unmittelbar an der Kathode, eine zweite, matte, wasserblaue Schicht (den sogenannten dunklen Raum) und eine dritte, nach der Kathode scharf begrenzte, hellblaue Kathodenschicht, die durch den dunklen Trennungsraum von den Schichten des positiven, röthlichen Lichtes getrennt ist. Nach Goldsteins Untersuchungen entsprechen diese Kathodenschichten drei verschiedenen, sich durchsetzenden Strahlengattungen mit ganz verschiedenen charakteristischen Eigenschaften; es können nämlich nur die Strahlen der zweiten Schicht in einem Brennpunkt vereinigt werden und beim Auftreffen an der Glaswand Phosphorescenz erzeugen; andererseits breiten sich nur die Strahlen der ersten und zweiten Schicht geradlinig aus, während die der dritten um die Ecke gehen; endlich werden nur die Strahlen der zweiten und dritten Schicht vom Magneten abgelenkt, die der ersten aber nicht. Bei fortschreitender Luftverdünnung wird die zweite Kathodenschicht immer grösser, während die erste und die dritte Schicht, sowie das positive Licht immer mehr zurücktreten und schliesslich verschwinden. Bei hohen Verdünnungen hat man daher nur die mattblauen Strahlen der zweiten Kathodenschicht, die von der Kathode ausgehen, bei noch kleineren Drucken ihr Licht ganz verlieren und nur noch an der lebhaften Phosphorescenz der Glaswände erkannt werden. Diese Strahlen werden schlechthin die „Kathodenstrahlen" genannt; nach Hittorfs und seiner Nachfolger eingehenden Untersuchungen pflanzen sie sich von jedem Punkte der Kathode aus geradlinig fort, werden durch den Magneten in bestimmter Weise abgelenkt, erregen in vielen Stoffen starke Fluorescenz, haben gewisse mechanische, chemische und Wärmewirkungen, gehen durch dünnes Metall hindurch und rufen nach den neuesten Untersuchungen von Lenard und Röntgen auch ausserhalb der Entladungsröhre Wirkungen hervor. Die innerhalb der Röhre vorhandenen Strahlen sollen die Kathodenstrahlen genannt werden, während die ausserhalb befindlichen Lenardschen Strahlen heissen, wenn sie durch das Auffallen der Kathodenstrahlen auf dünnes Aluminium hervorgerufen werden, und Röntgensche Strahlen, sobald sie entstehen, wenn Kathodenstrahlen auf dickes Aluminium, Glas, Platin u. s. w. auftreffen.

Die Kathodenstrahlen erfahren durch den Magneten eine Ablenkung, die, wie Hittorf gezeigt, aus dem elektrodynamischen Biot-Savartschen Gesetze erklärt werden kann. Da aber nach den Untersuchungen von Hertz die Uebereinstimmung zwischen der magnetischen Ablenkung der Kathodenstrahlen und den Gesetzen der Elektrodynamik nur eine äusserliche ist, hat Herr Precht auf Veranlassung von Hittorf die Frage einer erneuten Untersuchung unterzogen, bei welcher er in erster Reihe die früher nur mit dem Auge beobachteten und danach gezeichneten Ablenkungen der Kathodenstrahlen durch den Magneten photographisch fixirte, um sie auf ihre Uebereinstimmung mit den Forderungen des elektrodynamischen Gesetzes zu prüfen. Die hierbei gewonnenen Bilder sind auf einer Tafel wiedergegeben und im Text näher beschrieben. Gleichzeitig hat Herr Precht die Angaben Goldsteins bestätigt, dass die chamoisgelben Strahlen der ersten Kathodenschicht, welche von ihm als „Kanalstrahlen" beschrieben sind, vom Magneten nicht abgelenkt werden. Andererseits konnte er die Ablenkbarkeit des blauen Lichtes auch bei hohen Drucken, selbst bei normalem Luftdruck, nachweisen.

Die charakteristische Eigenschaft der Kanalstrahlen, vom Magneten nicht abgelenkt zu werden, kommt bekanntlich auch den von Röntgen entdeckten Strahlen zu. Da Kanalstrahlen aber weder die Glaswand, die sie nicht zu Fluorescenz erregen, durchdringen können, noch durch schwarzes Papier hindurch Fluorescenz- oder photographische Wirkungen hervorzubringen vermögen, können sie mit den Röntgenstrahlen nicht identisch sein.

An die erste Reihe von Experimenten über die Ablenkung der Kathodenstrahlen durch den Magneten schloss Herr Precht eine eingehende Untersuchung der Eigenschaften, welche die von gewöhnlichen Entladungsröhren ausgehenden, von Röntgen aufgefundenen Strahlen besitzen. Im besonderen studirte er die Fluorescenzerscheinungen einer grossen Anzahl von Präparaten unter der Einwirkung dieser Strahlen, ihre photographischen Wirkungen und deren Steigerung durch fluorescirende Stoffe, das Anwachsen der Fluorescenz mit der Zeit, die Durchlässigkeit einer Anzahl von Mineralien für diese Strahlen, ihre Wirkung auf Salze, auf den Dampfstrahl, auf Selenzellen; schliesslich wurde die Brechung und die Beugung der Röntgenstrahlen nach verschiedenen Verfahren untersucht. Die Ergebnisse seiner Untersuchung hat der Verf. in folgende Sätze zusammengefasst:

1. Die photographische Fixirung der Erscheinungen der magnetischen Ablenkung der Kathodenstrahlen bestätigt die von Hittorf gefundenen Resultate, wonach die magnetische Ablenkung mit den Forderungen des Biot-Savartschen Gesetzes in Uebereinstimmung ist.

2. Goldsteins Kanalstrahlen und Röntgensche Strahlen sind Kathodenstrahlen, die durch Magnete nicht abgelenkt werden. Die ersteren haben keine fluorescirenden und photographischen Wirkungen wie die letzteren. Es giebt also Kathodenstrahlen verschiedener Qualität, die durch den Magneten nicht abgelenkt werden.

3. Bei Untersuchung der Absorption der Röntgenstrahlen durch Metalle, Glas und Krystalle mit Phosphorescenzschirm und photographischer Platte ergiebt sich, dass die Absorption nicht nur von der Dicke und Dichtigkeit, sondern auch von der chemischen Beschaffenheit der absorbirenden Substanz abhängt, abweichend von den Resultaten früherer Beobachter.

4. Die Röntgenstrahlen breiten sich nahezu geradlinig aus, sie wirken condensirend auf einen Wasserdampfstrahl und ändern den elektrischen Leitungswiderstand um 32 Proc.

5. Die von Goldstein gefundene Zersetzung trockener Salze durch die Strahlen der zweiten Kathodenschicht kann man mit Röntgenstrahlen nicht erhalten.

6. Das verschiedene Verhalten der Lenardschen und Röntgenschen Strahlen gegen Pentadecylparatolylketon zeigt die verschiedene Qualität beider Strahlungen.

7. Ein Theil der von Entladungsröhren ausgehenden Strahlung ist keine Wellenbewegung, da die Stärke der Absorption der Röntgenstrahlen durch Papier von der Zeit abhängt, welche die Strahlung dauert. Vielleicht ist dieser Theil rein elektrischer Natur.

8. Die Röntgenstrahlen zeigen Interferenzerscheinungen (Beugung durch Spalte, Interferenz directer und streifend reflectirter Strahlen, lamellare Beugungserscheinungen), bestehen also zum Theil in Wellenbewegungen.

9. Der Brechungsexponent verschiedener Glassorten ist um 0,004 grösser als 1, der von Eisen und Kupfer weicht um höchstens $\pm 0{,}0003$ von der Einheit ab.

10. Die mit Interferenz directer und streifend reflectirter Strahlen augestellten Messungen gabeu für die Wellenlänge der durch schwarzes Papier hindurchgehenden Röntgenstrahlen $\lambda = 370{,}10^{-6}$ mm und $\lambda = 830{,}10^{-6}$ mm. Da transversale Lichtwellen gleicher Wellenlänge nicht durch schwarzes Papier hindurchgehen, kann man die Vermuthung aussprechen, dass die Röutgenstrahlen zum theil aus Longitudiualwellen bestehen.

11. Mit Interferenz directer und streifeud reflectirter Strahlen fand man Welleulängen, die nahezu 2 mal und 4 mal so gross sind, wie diejenigen, die Voller durch Beugung an einem Spalt erhalten hat.

James Dewar und J. A. Fleming: Ueber den elektrischen Widerstand von elektrolytischem Wismuth bei niedrigen Temperaturen im magnetischen Felde. (Proceedings of the Royal Society. 1897, Vol. LX, p. 425.)

Ihre frühere Beobachtung über das Verhalten elektrolytisch dargestellten Wismuths bei sehr niedrigen Temperaturen unter dem Einfluss der Quermagnetisirung (Rdsch. XII, 52) haben die Herren Dewar und Fleming weiter geführt unter Benutzung eines grossen Elektromagneten, dessen kräftiges Feld durch Aenderung des Abstandes der Pole leicht messbar verändert werden konnte. Der elektrolytisch gewonnene Wismuthdraht von 0,5245 mm Durchmesser, dessen Reinheit spectroskopisch festgestellt war, wurde in Form einer einfachen Schleife, an deren Enden Kupferdrähte angelöthet waren, in ein gläsernes Vacuumgefäss mit der Ebene der Schleife senkrecht zum axialen Magnetfelde genau in die Mitte zwischen die beiden Pole gebracht. Das Vacuumgefäss wurde dann entweder mit flüssiger Luft, oder mit einem Gemisch von fester Kohlensäure und Aether, oder mit Paraffinöl gefüllt; manchmal wurde der Wismuthdraht einfach in Baumwolle gewickelt, die mit flüssiger Luft benetzt wurde; die Entwickelung thermoelektrischer Ströme wurde sorgfältig dadurch vermieden, dass beide Löthstellen gleichmässig in die Kältelösung getaucht waren. Die Beobachtungeu wurden derartig ausgeführt, dass bei einer bestimmten Temperatur (+ 19°, — 79°, — 185° oder — 203°) der Widerstand des Wismuthdrahtes beobachtet wurde, während die Intensität des Magnetfeldes von 0 bis nahezu 22000 CGS-Einheiten variirte.

Die Ergebnisse dieser Messungen sind in nachstehender kleiner Tabelle enthalten:

Temp.	0 Magnetismus	2450 CGS	5500 CGS	14200 CGS
+ 19° C.	116200	123500	132000	187000
— 79	78300	105000	158000	284000
— 185	41000	186000	419000	1740000
— 203	34300	283500	—	—

Die Beobachtungen führen also zu folgenden Schlüssen: Wenn das Magnetfeld gleich Null ist, dann verringert die Abkühlung stets den Widerstand des Wismuths. Wenn hingegen das Wismuth quermagnetisirt ist, wird der Widerstand grösser, und für jede Temperatur unterhalb der normalen (etwa 20°) existirt eine besondere Stärke des Magnetfeldes, welche die Wirkung der Abkühlung aufhebt und den Widerstand des Wismuths auf denselben Werth zurückbringt, den es hatte, wenn es nicht abgekühlt und nicht in einem Magnetfelde war. Je niedriger die Temperatur ist, desto kleiuer die Feldstärke, welche das Wismuth zu seinem Widerstande ohne Abkühlung und Maguetisirung zurückbringt.

Aus den verschiedenen graphischen Darstellungen der Ergebnisse ersieht man, wie sich der Widerstand bei constanter Temperatur mit der Magnetisirung verändert; in flüssiger Luft z. B. wird durch eine Quermagnetisirung von 22000 CGS-Einheiten der Widerstand des Wismuths um das 150fache des Widerstandes desselben Drahtes ohne Magnetismus bei derselben Temperatur erhöht. Je niedriger die Temperatur des Wismuths, desto grösser ist die Widerstandssteigerung durch ein bestimmtes Magnetfeld. Bei einer noch niedrigereu Temperatur als die niedrigste der Versuche würde das Wismuth noch empfindlicher gegen die Magnetisirung seiu.

Reines Wismuth macht keine Ausnahme von der allgemein beobachteten Regel, dass alle reinen Metalle continuirlich ihren Widerstand verlieren, weun sie sich der Temperatur des absoluten Nullpunktes nähern. Aber bei dieser Temperatur kann Wismuth durch starke Quermagnetisirung in einen Nichtleiter verwandelt werden, was bei jeder Theorie des elektrischen Widerstandes berücksichtigt werden muss, und das Wismuth macht hierin eine Ausnahme von allen anderen Metallen, da bei Zink, Eisen und Nickel die Wirkung der Quermagnetisirung bei niederen Temperaturen nicht merklich grösser gefuuden wurde als bei gewöhnlicher, obschon diese Wirkung eine geringe war.

Ausser in der hier soebeu besprochenen Beziehuug unterscheidet sich das Wismuth von den anderen Metallen noch durch seinen grossen Coëfficienten des Hallschen Effectes und durch die Grösse der Wirkung des Quermagnetismus auf seinen Widerstand. Sehr geringe Verunreiniguugen des Metalles verringern diese auffallenden Eigenthümlichkeiten des Wismuths bedeutend.

Aus den Curven der Widerstände des Wismuths für bestimmte Maguetfelder mit wechselnder Temperatur ergiebt sich ferner, dass für eiue grosse Reihe von Feldstärken eine bestimmte Temperatur existirt, bei welcher der Widerstand ein Minimum ist, und dass die Temperatur dieses Wendepunktes um so höher ist, je stärker das Feld. Weiter zeigen die Curven, dass bei einer Temperatur von etwa 150° der Widerstand des Wismuths wahrscheinlich uicht mehr afficirt wird von einem transversalen Magnetfelde.

O. Emmerling: Ueber Schimmelpilzgährung. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft. 1897, Jahrg. XXX, S. 454.)

Es ist bekannt, dass gewisse Schimmelpilze unter abnormen Lebensbedingungen Alkoholgährung hervorrufeu können, dass sich unter ihnen besonders einige Mucorarten hervorthuu, welche bei Sauerstoffabschluss in zuckerhaltigen Flüssigkeiten eigenthümliche, hefeartige Formen annehmen (die sogenannte Kugelhefe) und den Zucker in Alkohol vergähren. Diese Erscheinung war von einigen Forschern nach verschiedenen Richtungeu eingehend untersucht, und unter anderen war gelegentlich beobachtet, dass bei dieser Gährung auch Bernsteinsäure entstehe. Da nun zu eiuer wahren, durch Hefe hervorgerufenen, alkoholischen Gährung nach Pasteur nicht nur die gleichzeitige Production vou Glycerin und Bernsteinsäure gehört, sondern auch ein bestimmtes Verhältniss zwischen Alkohol und letzteren beiden obwaltet, so war es von Intcresse zu untersuchen, ob auch bei der Schimmelpilzgährung ein derartiges Verhältniss existirt, wenn, was bisher nicht bekannt war, überhaupt in diesem Falle Glycerin gebildet wird.

Herr Emmerling hat demgemäss Gährungsversuche mit dem aus frischem Pferdedüuger rein erhaltenen Mucor racemosus angestellt, welche sowohl das Vorkommen von Glycerin nach dreiwöchentlicher Gährung als auch durch die quantitativen Bestimmungen der Gährungsproducte folgeudes Verhältniss des Alkohols zu Glycerin und Bernsteinsäure ergeben haben: Alkohol 22, Glyceriu 1,83, Bernsteiusäure 0,31; das heisst, es beträgt das Glycerin 8,3 Proc., die Bernsteinsäure 1,4 Proc. vom Alkohol. Dieselben Verhältuisse finden sich durchschnittlich auch bei der Hefegährung; die Schimmelpilzgährung ist also eine der letzteren durchaus analoge.

G. Friedel: Neue Versuche über die Zeolithe. (Bulletin de la société française de minéralogie. 1896, Vol. XIX, p. 363.)

F. Rinne: Physikalisch-chemische Untersuchungen am Desmin. (Neues Jahrbuch für Mineralogie etc. 1897, I, S. 41.)

Durch Versuche, über welche seiner Zeit auch an dieser Stelle (Rdsch. XI, 472) berichtet worden ist, hatte Herr Friedel gezeigt, dass der Wassergehalt der Zeolithe von der Temperatur abhängig ist, dass er mit steigender Temperatur sinkt. Aus Schwankungen im Wassergehalt der untersuchten Zeolithe bei derselben Temperatur schloss Herr Friedel noch weiter, dass auch der äussere Dampfdruck den Wassergehalt beeinflussen müsste. Der Entscheidung dieser Frage sind die neuen Versuche des Verf. gewidmet.

Als Untersuchungsmaterial diente ihm Analcim, der den Vortheil bietet, dass die Aenderungen im Wassergehalt bei ihm ziemlich langsam vor sich geben, so dass während der nothwendigen Wägungen keine Veränderungen zu befürchten sind. Die Versuche wurden so angestellt, dass das gepulverte Mineral in einer Atmosphäre von bekanntem Dampfdruck auf eine bestimmte Temperatur erhitzt und dann gewogen wurde, woraus sich der Wasserverlust ergab. Temperatur und äusserer Dampfdruck wurden vielfach variirt und die Wägungen ergaben übereinstimmend, dass der Wassergehalt des Analcims von diesen beiden Factoren abhängig ist. Durch Erhöhung der Temperatur bei constantem Dampfdruck trat Wasserverlust ein, Erniedrigung des Dampfdruckes bei constanter Temperatur hatte dieselbe Wirkung; dagegen batteu Erniedrigung der Temperatur oder Erhöhung des Dampfdruckes Wasseraufnahme durch das Mineral zur Folge. „Es bildet sich also bei jeder Temperatur (über 100°) ein Gleichgewichtszustand zwischen der Dissociations-Spannung des wasserhaltigen Minerals ... und einem äusseren Factor, nämlich, wie sich erwarten liess, dem Druck des Wasserdampfes in der umgebenden Luft.“ Der Wasserverlust beginnt bei etwa 100°, steigt anfangs langsam, von 150° bis 350° dagegen schneller und ist innerhalb dieser Grenzen ungefähr proportional der Steigerung der Temperatur, während er über 350° wieder geringer wird.

Verf. bestimmte ausser dem Wasserverlust auch das specifische Gewicht. Es ergab sich, dass dies mit der Abnahme des Wassers steigt, die Abgabe des Wassers ist also von einer Contraction des Minerals begleitet. Während der Analcim in seinem gewöhnlichen Zustande das specifische Gewicht 2,277 hatte, zeigte er nach Verlust alles seines Wassers (8,28 Proc.) ein solches von 2,437, entsprechend einer Contraction um 14,3 Proc. Ausserdem stieg beim Wasserverlust die Doppelbrechung.

In der zweiten oben genannten Arbeit schildert Herr Rinne die Erscheinungen, welche ein anderer Zeolith, der Desmin, zeigt, wenn ihm das Wasser ganz oder theilweise entzogen wird. Ausser durch Erwärmen erreichte Herr Rinne dies auch durch Einwirkung von concentrirter Schwefelsäure auf das Mineral. Während der Einwirkung der Säure zeigte sich eine auffallende Aenderung im optischen Verhalten des Desmins. Der Winkel der optischen Axe nimmt ab und das Mineral erscheint schliesslich optisch einaxig auf $2P_{\infty}$, dann wandern die Axen weiter, bis Einaxigkeit auf ${}_{\infty}P_{\overline{\infty}}$ beobachtet wird, gehen dann wieder aus einander und lassen nach einiger Zeit das Mineral auf $0P$ einaxig erscheinen, und endlich wird der Desmin zum vierten male einaxig und zwar wieder auf $2P_{\overline{\infty}}$. Darauf gehen die optischen Axen in der Ebene der Basis noch aus einander, das ursprünglich monokline Mineral ist nun rhombisch geworden. Die gleiche Wanderung der optischen Axen wurde beim allmäligen Erhitzen beobachtet; die vier Momente der Einaxigkeit traten bei 125°, 150°, 185° und 250° ein, während bei 260° der Uebergang ins rhombische System stattfand.

Um nun den Wassergehalt bei diesen Temperaturen zu ermitteln, erhitzte Herr Rinne Desminpulver und bestimmte den Wasserverlust durch Wägungen. Es ergab sich, dass der Desmin beim Erwärmen über 100° von seinen 6 Molekeln Wasser die ersten 3 sehr schnell verliert, schon bis zu 185°. Das vierte Molecül ist bei 250° verschwunden, das fünfte erst bei etwa 350°, und das letzte endlich geht erst bei Rothgluth fort. Von besonderem Interesse ist nun der Wassergehalt des Pulvers bei den vier Temperaturen, bei denen das Mineral einaxig erscheint. Die aus den Wägungen berechneten Mengen entsprechen nämlich ziemlich genau dem Gehalt von 5, 4, 3 und 2 Mol. H_2O. So enthält z. B. das Pulver bei 125° noch 14,30 Proc. Wasser, während 14,37 Proc. genau 5 Mol. H_2O entsprechen würden.

Es ergiebt sich also, dass aus dem Desmin durch Austritt der einzelnen Wassermolecüle neue Mineralien, „Metadesmine“, entstehen, die aber allmälig in einander übergehen. Diese Metadesmine seien zum Schluss noch tabellarisch zusammengestellt.

Desmin:

$Ca\,Al_2Si_6O_{16} + 6\,H_2O$, Axenebene $= {}_{\infty}P_{\overline{\infty}}$, monoklin, unter 100°,

Metadesmin:

$Ca\,Al_2Si_6O_{16} + 5\,H_2O$, opt. einaxig auf $2P_{\overline{\infty}}$, monoklin, bei 125°
$Ca\,Al_2Si_6O_{16} + 4\,H_2O$, „ „ „ ${}_{\infty}P_{\overline{\infty}}$, „ „ 150°
$Ca\,Al_2Si_6O_{16} + 3\,H_2O$, „ „ „ $0P$, „ „ 185°
$Ca\,Al_2Si_6O_{16} + 2\,H_2O$, „ „ „ $2P_{\overline{\infty}}$, „ „ 250°
$Ca\,Al_2Si_6O_{16} + 1\,H_2O$, Axenebene $= 0P$, rhombisch „ 350°
$Ca\,Al_2Si_6O_{16}$ (wasserfrei), amorph „ Rothgluth.

R. H.

H. Molisch: Der Einfluss des Bodens auf die Blüthenfarbe der Hortensien. (Botanische Zeitung. 1897, Abth. I, S. 49.)

Die gewöhnliche Blüthenfarbe der Hortensie (Hydrangea hortensis Smith, Hortensia speciosa Pers.) ist rosa, doch werden auch Pflanzen mit blauen Blüthen cultivirt, und es ist seit lange schon bekannt, dass die Beschaffenheit des Bodens auf diese Farbenveränderung einen bestimmenden Einfluss hat. Gewöhnlich wird das Vorhandensein von Eisen im Boden als die Ursache der Entstehung blauer Blüthen betrachtet; doch findet man auch mehrfach, unter anderem bei Darwin (Das Variiren der Thiere und Pflanzen) angegeben, dass der Alaun die Färbung von Hydrangea beeinflusse. Herr Molisch ist nun dieser Frage durch Versuche näher getreten. Die dazu verwendeten Pflanzen wurden von Stecklingen, die im Februar gemacht wurden, gewonnen und in einer Erde gezogen, die aus $^2/_5$ (Raumtheilen) Lauberde, $^1/_5$ Moorerde, $^1/_5$ Sand und $^1/_5$ Holzkohlenstückchen bestand. In dieser Erdmischung („Normalerde“) blühten, wie durch vieljährige Beobachtungen in einer Gärtnerei erprobt wurde, die Hortensien ausnahmslos roth. Als die Pflanzen etwa sieben Monate alt waren, wurden sie in grössere, 15 bis 20 cm breite Töpfe verpflanzt, wobei die Erde mit den verschiedenen Stoffen versetzt wurde, deren Einfluss auf die Blütbenfarbe untersucht werden sollte. Die Versuche sollten zunächst darüber Aufschluss geben, ob es Bodenarten giebt, die ohne jeden weiteren Zusatz eine bläuende Wirkung ausüben und ferner, ob gewisse Zusätze einer Bodenart diese Eigenschaft verleihen können. Im ganzen erstreckte sich die Prüfung auf folgende Körper: Moorerde, Heideerde, Torf, Lehm, pulverisirten Dachschiefer, gewöhnlichen Alaun, schwefelsaure Thonerde, reine, amorphe Thonerde (Al_2O_3), Eisen als Vitriol, Chlorid, Hammerschlag, Eisenfeilpulver etc. und Eisenocker, Mangan-, Nickel-, Kobalt-, Kupfer-, Zink-, Ammonium- und Kaliumsulfat, Soda, Kaliumcarbonat, Schwefelpulver, Holzkohle, Zink, Zinn, Steinkohle.

Die Versuche wurden in den Jahren 1892 bis 1896 an 400 Hortensien ausgeführt.

Es stellte sich heraus, dass der Alaun eine zumeist recht stark bläuende Wirkung auf die Blütbenfarbe ausübt. Ist die Versuchsdauer eine genügend lange und die angewandte Alaunmenge eine genügend grosse, dann

versagt der Versuch fast nie. Die Farbe weist viele Uebergänge auf, vom Hellviolet bis zum Blau (Himmelblau). Selbst an ein und demselben Individuum kann die bläuliche Farbe verschieden intensiv sein, ja, es kann sogar auch vorkommen, dass die Dolden desselben Stockes theilweise afficirt erscheinen, theilweise nicht. Dies hängt möglicherweise mit der ungleichen Vertheilung des Alauns im Topfe zusammen.

Die Blaufärbung kann an allen Theilen der Blüthe auftreten: an dem Blüthenstiel, dem corollinisch entwickelten Kelch, der Blumenkrone, den Staubfäden und der Narbe. Ist die Wirkung der Substanz geringer, so tritt die blaue Farbe oft nur an der Corolle und den Filamenten der fruchtbaren Blüthen auf und kann, da diese im Innern der Doldenrispe versteckt sind, leicht übersehen werden. Bei zweifelhafter Wirksamkeit einer Substanz giebt daher die Farbe der Filamente einen ausgezeichneten Prüfstein dafür ab, ob eine Substanz auf die Blüthenfarbe der Hortensia eingewirkt hat oder nicht.

Weitere Versuche lehrten, dass die Wirkung des Alauns nur auf derjenigen des Aluminiumsulfats beruht, während das Kaliumsulfat auf die Blaufärbung keinen Einfluss hat.

Amorphe Thonerde ist unwirksam, was sich durch ihre Unlöslichkeit erklärt. Pulverisirter Dachschiefer zeigte sich einmal schwach wirksam.

Mit Eisenvitriol wurde meist ein positives Ergebniss erhalten. Bei den anderen Eisenzusätzen war das Resultat entweder unsicher oder negativ, was zum theil auch auf der Schwierigkeit beruht, mit der sie vom Wasser aufgenommen werden.

Die Moorerde (aus Wittingau in Böhmen) und die Heideerde (aus Cibulka bei Prag) bläuten die Blüthen in hohem Grade. Es ist hiermit ein neuer Beweis dafür erbracht, dass manche Bodenarten an und für sich, d. h. ohne jeden besonderen Zusatz, die Hortensienblüthenfarbe beeinflussen. Ob die Wirkung der genannten beiden Bodenarten etwa auf einem höheren Gehalt an Thonerde oder Eisen beruht, soll erst noch durch Analysen ermittelt werden. Doch könnten diese Substanzen auch im Falle, dass sie nicht in grösserer Menge in der Moor- und Heideerde vorhanden sind, für die Blaufärbung maassgebend sein, da die Extracte der beiden Erden sauer reagiren und daher mehr von vorhandenen Eisen- und Thonerdeverbindungen auflösen könnten. Es kommt bei diesen wie bei den anderen Versuchen auch auf die Grösse der Blumentöpfe bezw. auf das der Wurzel zur Verfügung stehende Erdvolum an: Je grösser die Erdmenge, desto intensiver die Blaufärbung.

Bei der Verwendung von käuflichem Torf war die Blaufärbung auf die Filamente beschränkt.

Alle anderen geprüften Substanzen wirkten giftig oder gaben ein negatives Resultat. Wenn, wie es öfter angegeben wird, kohlehaltige Erde Blaufärbung hervorruft, so muss die Wirkung auf Verunreinigung der Kohle beruhen.

Den Einfluss des Alauns, des Aluminiumsulfats und des Eisenvitriols erklärt Verf. folgendermaassen: Der Farbstoff der Hortensienblüthe ist nach seinen Reactionen zweifellos ein Anthocyan. Dringt nun in den roth gefärbten Zellsaft eines der drei vorhin genannten Salze ein, so bildet sich aus dem rothen Anthocyan eine blaue Verbindung, der die blaue Blüthe ihre Farbe verdankt. Für die Richtigkeit dieser Erklärung spricht die Thatsache, dass der rothe Farbstoff beim Zufügen von verdünnten Lösungen der drei angeführten Salze an frischen Schnitten einen blauen Farbenton annimmt, und zwar genau denselben, wie er den blauen Hortensienblüthen entspricht. F. M.

Literarisches.

A. Hertzka: Photographische Chemie und Chemikalienkunde. (Berlin 1896, Robert Oppenheim.)

In der Absicht, den Photographen leicht und schnell zu dem bei der Ausübung ihres Berufes erforderlichen chemischen Wissen zu verhelfen, unternimmt es der Verf., ohne tiefere wissenschaftliche Begründungen zu versuchen, seinen Stoff in einer möglichst unmittelbar der Praxis dienenden Form zu behandeln. Er theilt das ganze Gebiet in vier Abschnitte: Allgemeine Chemie, Photochemie, Chemikalienkunde und Analyse. Schon äusserlich — der dritte Abschnitt umfasst 460 Seiten von 591 — und mehr noch inhaltlich ist der Hauptwerth auf die Chemikalienkunde gelegt; die anderen Kapitel sind mit so wenig Tiefe behandelt, dass sie kaum mehr als eine Verbrämung des Hauptinhalts vorstellen. Die Photochemie z. B. beschränkt sich auf die Photochemie der Silbersalze und behandelt auch diese nicht eingehend. Ebenso gut wie die Betrachtung der photochemischen Processe bei den Platinprocessen, den Pigmentverfahren und viele andere Dinge in dem Hauptabschnitt untergebracht wurden, hätte auch die Photochemie der Silberverbindungen dort Platz gefunden; richtiger freilich hätte man den anderen Verfahren eine Stelle unter der Ueberschrift Photochemie nicht weigern dürfen. Was nun den dritten und Hauptheil angeht, so bringt er Angaben zur Chemie der in der Photographie benutzten Chemikalien und über die Art ihrer Verwendung nach Art eines Lexikons in alphabetischer Reihenfolge. Der Verf. meint damit im Interesse der praktischen Brauchbarkeit des Buches gehandelt zu haben. Dem gegenüber möchte der Ref. seine Meinung dahin äussern, dass mit einem solchen Verfahren nicht eine wirkliche Förderung der Photographen, die Aufklärung über die sich täglich unter ihren Händen abspielenden chemischen Processe suchen, erreicht wird, sondern dass nur einem Halbwissen Vorschub geleistet wird, das mehr schadet als nützt. Wer eine wirkliche Einsicht in die chemischen Vorgänge sucht, wird nicht umhin können, sich erst die allgemeinen Grundlagen der Chemie fest zu eigen zu machen, dann könnte er vielleicht mit Nutzen ein lexikalisch geordnetes Buch von der vorliegenden Art gebrauchen. Nun kommt hinzu, dass man die Art, wie der Verf. seiner Aufgabe gerecht geworden ist, durchaus nicht mustergültig nennen kann. Zwar dass er neben einer Erklärung der verschiedenen Vorgänge immer auch die praktischen Ausführungsformen angiebt, wird man loben; ob er aber in Abgrenzung der zu berücksichtigenden Substanzen und in der Unterordnung des Materials unter die verschiedenen Stichwörter das Richtige getroffen, wird man bezweifeln dürfen. Neben den Stoffen, die alltäglich in Laboratorium und Dunkelkammer des Photographen in Gebrauch stehen, findet sich eine grosse Zahl solcher, von denen der Verf. selbst eine Verwendung in der Photographie nicht anzugeben weiss, die man aber aus Rücksicht auf eine gewisse Vielseitigkeit und Vollständigkeit gelten lassen mag. Was sollen aber Stichwörter wie Fluss, Glasgalle, Kupfernitrid, Zuckersäure und viele andere in einem photographischen Buch? An anderen Stellen dagegen kann man unliebsame Lücken constatiren; so hätte unter Fischleim des Email-Autotypieverfahrens gedacht werden müssen, und bei dem Artikel Kaliumpermanganat wäre ein Hinweis auf die Verwendung dieser Substanz zur Regeneration gebrauchter Silberbäder und zur Verstärkung von Pigmentbildern am Platze gewesen. Auch die Anordnung giebt zu Bedenken Anlass; während die Salze durchgängig nach dem in ihnen vorhandenen Metall ihre Stelle erhalten haben, ist für die Jodide eine Ausnahme gemacht, sie stehen sämmtlich unter Jod. Wer würde wohl Lippmanns Verfahren der Photographie in Farben unter

dem Stichwort Quecksilber suchen? Dazu kommen dann noch Ungenauigkeiten im Einzelnen; so ist S. 401 von dem Oxydationsvermögen des Natriumsulfits die Rede, S. 387 ist das pyroantimonsaure Kali ein Reductionsmittel genannt, weil es Natroulösungen fällt, S. 402 findet sich eine Verwechselung von Sulfit mit Sulfid, S. 154 wird neben dem Bromwasserstoff, HBr, eine Bromwasserstoffsäure, HBr, H_2O, als besonderes Stichwort aufgezählt, und schliesslich tragen zahlreiche Druckfehler, namentlich in den Namen, auch noch dazu bei, die Zuverlässigkeit zu vermindern. Also im ganzen ein Buch, aus dem man den Eindruck gewinnt, dass es der Verf. vielfach an der genügend gründlichen Durcharbeitung hat fehlen lassen. Fm.

Hibsch: Geologische Karte des böhmischen Mittelgebirges, Blatt III (Bensen), nebst Erläuterungen. 8°. 1 geologische Karte, 1 Titelbild, 9 Textfiguren. (Wien 1897, Hölder.)

Zu einer Zeit, in welcher alle civilisirten Völker geologische Karten herstellen lassen, in welcher fast täglich diese oder jene Karte erscheint, ist es in einer Zeitschrift, wie dieser Rundschau, nur möglich, ganz besonders interessanter Karten zu gedenken. Ein solcher Fall möchte wohl bei dieser Kartirung des böhmischen Mittelgebirges vorliegen. Einmal darum, weil es sich um ein grosses Gebiet zahlreicher ehemaliger Vulkanausbrüche handelt, deren Producten das böhmische Mittelgebirge seine Entstehung verdankt; und dem Vulkanismus kommt nun einmal wegen des Geheimnissvollen, das ihn umgiebt, eine magnetische Eigenschaft auf Vieler Gemüth zu. Zweitens aber, weil speciell das böhmische Mittelgebirge, wenn auch nur aus der Entfernung, den Zahllosen bekannt ist, welche in den nordböhmischen Bädern, in Teplitz, Karlsbad, Marienbad Heilung suchen. So mögen diese Kartenblätter des böhmischen Mittelgebirges und ihr erklärender Text Manchen willkommen sein, die ihr Weg in jene Bäder führt, die nach einem Verständniss der Erscheinungen trachten, welche die Natur ihnen dort vorführt.

Branco.

Ed. Pospichal: Flora des österreichischen Küstenlandes. I. Band. (Leipzig und Wien 1897, Franz Deuticke.)

Von dem im Titel genannten österreichischen Küstenlande hat der Verf., wie er im Vorworte mittheilt, Süd-Istrien und die Quarnero-Küste ausgeschlossen; das erstere, weil dessen Pflanzenwelt bereits von Freyn und Marchesetti mustergültig behandelt worden ist; die letztere, weil sie im Zusammenhange mit der croatischen Litoralflora und der Pflanzenwelt der quarnerischen Inseln betrachtet werden müsste.

Der Verf. giebt seine Darstellung auf zwanzigjährige eigene Durchforschung des Gebietes gestützt. Die Angaben früherer Botaniker suchte er durch Ausflüge nach den von ihnen angegebenen Standorten zu bestätigen, event. zu berichtigen, entsprechend den heutigen Auffassungen der Arten.

Er giebt zunächst eine eingehende geographische und topographische Schilderung des Gebiets, der er eine allgemeine Schilderung der Flora und der verschiedenen sie zusammensetzenden Pflanzengenossenschaften folgen lässt. In dem dann folgenden, beschreibenden Theile werden die Klassen, Familien, Gattungen und Arten geschildert. Bei jeder Art wird zunächst die wichtigste Synonymik ihres Namens angegeben; dann folgt deren eingehende und gründliche Beschreibung und darauf, wenn Varietäten von der Art unterschieden sind, die Beschreibung der im Gebiete beobachteten Varietäten, ebenfalls mit Angabe der wichtigsten Synonymik; sodann werden genau die Standorte der Art, resp. der Varietäten derselben angegeben.

Im vorliegenden ersten Bande sind die Gefässkryptogamen, die Gymnospermen, die Monokotyledonen, und von den Dikotyledonen die Apetalen, sowie von den Dialypetalen die Centrospermae und Parietales behandelt. Für die Familien sind überall die Namen eingeführt, die Günther Beck in seiner Flora von Niederösterreich angewandt hat, z. B. Asaraceae statt des allgemein gebräuchlichen Namens Aristolochiaceae. Von den auswärtigen, eingewanderten oder verwildernden Arten wurden diejenigen aufgenommen, die eine Tendenz zur Naturalisirung zeigen, dagegen diejenigen ausgeschlossen, die nur hier und da sporadisch als Gartenflüchtlinge oder durch Aufgehen zufällig verstreuter Samen auftreten.

Zum Schlusse sind übersichtliche Tabellen zum Bestimmen der Ordnungen und Familien und zum Bestimmen der Gattungen der einzelnen Familien gegeben. Sie gewähren eine schöne Uebersicht und mögen die Bestimmung oft wesentlich erleichtern. Nicht immer sind die Ausdrücke ganz glücklich gewählt. Wenn z. B. unter den Parietales mit strahlig-regelmässiger Blumenkrone die Cruciferen als die, deren Blüthen in Doldentrauben stehen, bezeichnet werden, so scheint dem Ref. der Ausdruck „Doldentrauben“ hier nicht am Platze und weit besser der einfache Ausdruck „Trauben“. Derartige bedauerliche Flüchtigkeiten treten uns auch bei den Beschreibungen der Gattungen öfter entgegen.

Im übrigen ist das Buch sehr geeignet, in die Kenntniss der interessanten Flora des behandelten Gebietes einzuführen, soweit sie im ersten Theile erschienen ist.

P. Magnus.

Edward Drinker Cope †.

Zu den Forschern, deren Arbeiten in hervorragender Weise zur Erweiterung und Vertiefung unserer Kenntniss von den Verwandtschaftsverhältnissen der verschiedenen Wirbelthiergruppen beigetragen haben, gehörte in erster Linie der am 12. April dieses Jahres in Philadelphia verstorbene amerikanische Zoologe Edward Drinker Cope. An der wissenschaftlichen Bearbeitung des ausserordentlich reichhaltigen Materials an Resten fossiler Vertebraten, welches die von den Vereinigten Staaten in so energischer Weise geförderte geologische Durchforschung Nordamerikas zu Tage gefördert hat, hat er hervorragenden Antheil genommen, und nicht nur zahlreiche Vertreter neuer Arten beschrieben, sondern auch ganz neue Gruppen kennen gelehrt, vor allem aber durch sorgfältige vergleichend anatomische Studien die Beziehungen der ausgestorbenen Formen zu den lebenden Arten vielfach geklärt.

Die Anzahl der Einzelabhandlungen Copes, die meist in den Berichten der U. S. Geological Survey, den Transactions of the Philosophical Society of Philadelphia, dem Journal of Morphology und dem von ihm seit 1878 herausgegebenen „American Naturalist“ veröffentlicht wurden, ist ausserordentlich gross. Seiner ersten, im Jahre 1859 erschienenen Arbeit „The primary divisions of the Salamandridae“ sind seither mehrere Hundert weitere Publicationen gefolgt. Dieselben betreffen alle Gruppen des Vertebratenstammes. Es sei hier in Kürze auf einige der wichtigeren Ergebnisse seiner Arbeiten hingewiesen.

Unter den Fischen sind es namentlich die Ganoiden und Teleostier, deren Kenntniss er durch Bekanntmachung neuer Formen, sowie durch Erörterung ihrer Verwandtschaftsbeziehungen und ihrer Stammesgeschichte förderte. In der Klasse der Amphibien fasste er zuerst die unter dem Namen der Labyrinthodonten, Gonophalen und Microsaurier beschriebenen Formen als Stegocephalen zu einer Ordnung zusammen und versuchte eine naturgemässe Eintheilung dieser seither durch mehrfache neuere Entdeckungen und Untersuchungen weiter umgestalteten Gruppe, auch gab er eine auf anatomische Merkmale, namentlich auf die Verschiedenheiten im Bau des Schultergürtels begründete

Eintheilung der Batrachier. Des weiteren lieferte er Beiträge für alle Gruppeu der Reptilien und begründete hier unter anderen die Ordnung der Theromorpheu, welche er als die wahrscheinlichen Ahnen der Säugethiere betrachtete, da sie in der weitgehenden Differeuzirung ihres Gebisses und in ihrer Skelettbildung manche Beziehungen zu diesen aufweisen.

Von besonderer Wichtigkeit sind noch Copes Arbeiten über die Säugethiere. Die Beschäftigung mit den fossilen Resten führte ihn naturgemäss auf das Studium der Zähne, uud er gehört hier zu denjenigen Forschern, deuen die neuere, wissenschaftliche Odontologie ihre Begründung verdankt. Wir verdanken ferner Cope den Hinweis auf die Aehnlichkeit der Zahnbildung der ausgestorbenen Allotherien mit den hinfälligen Zähnen von Ornithorhynchus, welche für verwandtschaftliche Beziehungen jener, ursprünglich für Beutelthiere oder Insectivoren gehaltenen Thiere mit den jetzt lebenden Monotremen spricht. Ferner begründete er, allerdings in etwas weiterer Begrenzung, als sie meist angenommen wird, die Ordnung der Creodonten. Vor allem aber erweiterte er unsere Kenntniss von der Gruppe der Ungulaten, von welchen er die primitive Gruppe der Condylarthren kennen lehrte. Er beschrieb einige vollständige Skelette der interessanten Gattung Phenacodus aus dem Eocän von Wyoming, von welcher vorher nur vereinzelte Zähne bekannt waren, und lehrte in den, den Puerco-Schichten Neu-Mexikos entstammeuden Pteriptychiden die primitivsten Vertreter der Condylarthren kennen. Copes Versuch, die Gesammtheit der Hufthiere einschliesslich der erloscheuen Gruppen auf grund des Baues der Fussknochen, uamentlich des Carpus und Tarsus, zu classificiren, wurde allerdings, als zu einseitig, nicht allgemein angenommen, doch haben seine hierauf bezüglichen Arbeiten zur Klarlegung der vielfachen Modificationen im Bau der Gliedmaassen dieser weit verzweigten Säugethiergruppe wesentlich beigetragen.

Dass die Beherrschung eines so ausgedehnten Materials an Skelettheilen lebender und fossiler Säugethiere einen Forscher wie Cope auch zu Betrachtungen allgemeinerer Natur anregen musste, ist selbstverständlich. Vor allem war es die phylogenetische Entwickelung des Säugethierskelettes, der er seine Aufmerksamkeit zuwandte. Die mechanischen Einwirkungen von Zug und Druck, die verschiedenen Muskelbewegungen, daneben aber auch die Lamarckschen Factoren, Gebrauch und Nichtgebrauch, Beschaffenheit der Nahruug und andere äussere Einflüsse sind es, die nach Cope die Ausgestaltung der verschiedenen Skelettformeu bedingten. Stellt sich Cope sonach in dieser Beziehung als Anhänger der Lamarckschen Richtung der Entwickelungslehre dar, so ergiebt sich hieraus, dass er, entgegen der von Weismann und seinen Gesinnungsgenossen gegenwärtig vertretenen Anschauung, eine Vererbung erworbener Eigenschaften annehmen musste, für welche er noch in seiner letzten, erst unmittelbar nach seinem Tode zum Abdruck gelaugten Publikation in der „Science“ eintritt. Seine einzelnen, entwickelungstheoretische Fragen behandelnden Aufsätze hat er später in mehreren Sammlungen (The origin of the fittest, New York, 1875, — Primary factors in organic evolution Eld 1896) herausgegeben.

Copes längere wissenschaftliche Forschungsreisen, welche ihn in die verschiedensten Theile der Union führten, regten ihn auch zu zoogeographischen Studien an. In seinem „Essay on geographical distribution“ giebt er eine Uebersicht über die zoogeographische Eintheilung Nordamerikas, in welcher er sechs Hauptgebiete annimmt und charakterisirt.

Ueber Copes Leben entnehmen wir dem Nekrolog der „Nature“ die folgenden Daten: Cope wurde geboren zu Philadelphia am 28. Juli 1840, begaun seine Studien 1859 iu seiner Vaterstadt, setzte dieselben später zu Heidelberg fort und erlangte daselbst 1864 die Doctorwürde. Er wurde darauf Professor am Haverford College zu Philadelphia, gab aber aus Gesundheitsrücksichten diese Stellung nach drei Jahren wieder auf. Während der siebziger Jahre nahm er an den Forschungsexpeditionen der Uuited States Geological Survey, sowie an deu Expeditionen Wheelers und Haydens Theil, welche ihm das Material für seine vergleichend osteologischen Arbeiten lieferten. Es erschienen in jener Zeit seine Hauptwerke: The Vertebrates of the cretaceous formations of the West (1875), The extinct Vertebrates in New Mexico 1877, The Vertebrates of the Tertiary formation of the West 1883, deren zweites ihm die Bigsby-Medaille der Geologischen Gesellschaft zu London eintrug. Der Verlust eines Theils seines Privatvermögens veranlasste Cope, im Jahre 1889 die geologisch-miueralogische Professur an der pennsylvanischen Universität zu Philadelphia zu übernehmen, welche er 1895 mit der zoologischen vertauschte. In diesem Jahre wurde er zum Präsidenten der American Association for the Advancement of Science gewählt.

R. v. Hanstein.

Vermischtes.

Da die Mehrzahl der wissenschaftlichen Expeditionen zur Beobachtung der vorjährigen Sonnenfinsterniss (am 9. Aug. 1896) durch die Ungunst der Witterung vereitelt worden, verdienen die wenigen vom Wetter begünstigten besondere Erwähnung. Zu den letzteren gehört die von der russischen astronomischen Gesellschaft nach Finnland geschickte, über welche Herr J. Sykora Bericht erstattete. Die vier Theilnehmer dieser Expedition wählten als Beobachtungspunkt den Berg Siikawaara (in 68° 37′ 25″ nördlicher Breite, 0 h 34 m 30,5 s westlich von Pulkowa und 471 m über dem Meeresspiegel). Die zwischen Wolken aufgehende Sonne war vor dem 1. Contact vollkommen frei, und der Himmel blieb ganz klar bis eine Stunde nach dem 4. Contact; während der 100 Secunden der Totalitätsdauer konnten drei Beobachter an ihren Apparaten Photographien der Sonnencorona aufnehmen und der vierte mit seinem Fernrohr das Phänomen zeichnen. Im ganzen erhielten sie zehn Photographien (von drei verschiedenen Dimensionen) und eine Zeichnung; ausserdem wurden der 1., 2. und 4. Contact beobachtet und die persönlichen Eindrücke der Einzelnen notirt. Nach der Rückkehr der Expedition wurden die Bilder in Petersburg hervorgerufen und dabei constatirt, dass die Corona eine charakteristische Ausdehnuug am Aequator zeigt, in Gestalt eines Lichtkegels, der in einen langen, spitzen Strahl ausläuft und sich über einen Raum von etwa 2½ bis 3 Sonnendurchmesser erstreckt; dieser Strahl hat ebenso wie der Strahlencylinder in nordöstlicher Richtung eine excentrische Lage, während ein anderer, nach Südost sich erstreckender Cylinder von Strahlen durch die Sonnenmitte geht. Ausser fünf rosafarbigen Protuberanzen, die auch im Fernrohr gesehen worden, erblickt man auf den Negativen noch zehn andere, von denen eine die Höhe von 1,3′ hat, eine zweite die Höhe von 1,5′, während eine dritte sich durch ihre Breite von 25° auszeichnet. (Memorie della Societá degli Spettroscopisti italiani, 1896, Vol. XXV, p. 219.)

Ueber den Einfluss des primären Erregers auf Form und Intensität der elektrischen Schwingungen im Lecherschen System sind im Berliner physikalischen Institut Versuche von Herrn Richard Apt ausgeführt worden, welche zu nachstehenden Resultaten geführt haben: „1) Die Lechersche, aus primärem und secundärem System bestehende Anordnung ist als ein einziges schwingendes System anzuseheu, welches an den Brücken des secundären

Leiters und an der Funkenstrecke Knoten der Potentialschwankung besitzt. Bei irgend welcher Erregung an der Funkenstrecke finden Maxima der Schwingungsintensität jedesmal dann statt, wenn die durch die Brücken gebildeten Abtheilungen des secundären Leiters unter einander und mit den beiden Abtheilungen, in welche das primäre System durch die Funkenstrecke getheilt wird, in Resonanz stehen. 2) Je weiter man sich auf den secundären Drähten vom primären System entfernt, um so geringer werden die Knotenverschiebungen bei Veränderungen am primären System. 3) Springt der Primärfunke in Gasen über, so wird bei Druckerniedrigung die Intensität geschwächt, bei Druckerhöhung verstärkt gegen die Intensität bei Atmosphärendruck. 4) Beim Luftfunken findet das Maximum des Integralwerthes der Schwingungsenergie (gemessen am Bolometer) bei kleinerer Funkenlänge statt, als der Maximalwerth der Schwingungsamplitude (gemessen am Secundärfünkchen). Beim Oelfunken entspricht das Optimum des Integralwerthes der kleinsten, das Optimum der Schwingungsamplitude der grössten möglichen Funkenlänge. 5) Wenn der Primärfunke in Oel überspringt, so ändert sich bei kleiner primärer Funkenstrecke die Knotenlage auf den Lecherschen Drähten. 6) Die Belichtung der Funkenstrecke mit ultraviolettem Lichte verringert die Intensität in jedem Falle." (Dissertation, Berlin 1897.)

Das „Näseln" der Stimme pflegt man durch die Annahme zu erklären, dass bei diesem willkürlich, oder krankhaft hervorgebrachten Stimmklang die schwingende Luft durch die Nase entweicht und dabei das Mitschwingen der Nasenhöhle veranlasst; man bewies diese Erklärung dadurch, dass beim Näseln eine Flamme vor der Nase flackert und ein Spiegel beschlägt. Herr Saenger weist nun darauf hin, dass dieser Versuch doch nur das Vorhandensein einer Communication zwischen Mundhöhle und Nasenhöhle beweise, eine solche aber, z. B. beim Singen mit geschlossenem Munde, existiren kann, ohne dass die Stimme nasal wird. Ebenso fehlt der näselnde Klang trotz des Vorhandenseins eines Gaumendefectes oder einer Lähmung des Gaumensegels, wenn man Vocale allein hervorbringen lässt. Andererseits hat Herr Saenger Näselu beobachtet auch bei sehr engen Nasenhöhlen, was theils durch krankhafte Processe, theils durch künstliche Verstopfung mit Watte herbeigeführt war, und wo trotz Näselns infolge von Lähmung des Gaumensegels eine Flamme vor der Nasenöffnung fast ruhig blieb. Da aber für das Näselu das Vorhandensein einer Communication zwischen Mund und Mundtheil des Rachens einerseits und Nase und Nasentheil des Rachens andererseits eine nothwendige Bedingung ist, und da der Nasenrachenraum wegen seiner Form und Ausdehnung weit eher geeignet ist, eine Resonanzwirkung auszuüben, als die Nasenhöhle, liegt der Schluss nahe, dass die als näselnd bezeichnete Klangfarbe der Stimme durch Resonanz der im Nasenrachenraume befindlichen Luft zustande kommt. Bezüglich der physiologischen und pathologischen Gründe zur Stütze dieser Erklärung muss auf die Originalabhandlung verwiesen werden. (Pflügers Archiv für Physiologie 1897, Bd. LXVI, S. 467.)

Von der Akademie der Wissenschaften in Wien sind wiedergewählt: Ritter v. Arnetb als Präsident, Prof. Dr. Suess als Vicepräsident, Generalsecretär Hofrath Prof. Dr. Huber und Hofrath Prof. Dr. Hann als Secretäre der mathematisch-physikalischen Classe; neugewählt: zum Ehrenmitgliede der Gesammtakademie Unterrichtsminister Dr. Gautsch v. Frankenthurn; Prof. Dr. Exner in Innsbruck zum inländischen korrespondirenden Mitgliede; der Präsident der Royal Society in London, Lister, zum auswärtigen Ehrenmitgliede; zu ausländischen korrespondirenden Mitgliedern: Prof. Dr. Vogel in Potsdam, Herr Karpinsky, Director der geologischen Anstalt in Petersburg, Prof. Dr. Gegenbauer in Heidelberg und Herr Brioschi, Director am Istituto tecnico superiore in Mailand.

Dr. Wilhelm Moercke hat sich an der Universität Freiburg i. Br. für Mineralogie habilitirt.

Prof. Ferd. Cohn (Breslau) wurde zum Mitgliede der Royal Society of Edinburgh erwählt.

Prof. J. B. de Toni (Padua) wurde zum Ehrenmitgliede der Royal Microscopical Society in London erwählt.

Die Linnean Society in Loudon hat ihre goldene Medaille dem Algologen, Prof. Dr. Jacob Georg Agardh (Lund), verliehen.

Am 27. Februar ist auf der Station Lnebo am Kassai der belgische Naturforscher, Dr. Alfred Dewèvre, gestorben.

Es starben ferner: Professor der Botanik, Edson S. Bastin in Philadelphia, 54 Jahre alt; am 21. April Professor der Botanik, Dr. Emily L. Gregory am Barnard College in New-York; am 25. April in Lowestoft der Ornithologe Sir Edward Newton, 64 Jahre alt; am 7. Mai in London der Biologe Abraham Dee Bartlett, 85 Jahre alt.

Astronomische Mittheilungen.

Der Komet 1897 I, den Perrine am 2. November 1896 entdeckt hat, ist zufolge einer Privatnachricht von dem nuermüdlichen J. Tebbuth in Windsor, Neusüdwales, im März und April dieses Jahres beobachtet worden, als er sich dem Südpol bis auf 11° genähert hatte. Der Komet befand sich am 20. April noch genau an dem Orte, den ihm die von Herrn O. Knopf in Jena aus Beobachtungen vom 4. November bis 2. December 1896 berechneten Elemente anwiesen. Diese Bahnelemente, die also schon den wahren sehr nahe kommen müssen, lauten:

$$T = 1897 \text{ Febr. } 8{,}17625 \text{ M. Zt. Berlin}$$
$$\left.\begin{aligned} \omega &= 172^0\ 20'\ 59{,}7'' \\ \Omega &= 86\ 17\ 51{,}1 \\ i &= 146\ 8\ 24{,}9 \end{aligned}\right\} 1897{,}0$$
$$q = 1{,}062\,254$$

Es naht nun auch die Zeit heran, dass der periodische Komet d'Arrest wieder zu finden wäre. Nach Leveaus Berechnung gestaltet sich der Lauf dieses Gestirnes wie folgt:

26. Juni	$AR = 1^h\ 58{,}1^m$	Decl. $= +6^0\ 10'$	$H = 0{,}250$
4. Juli	2 21,1	+6 32	0,241
12. „	2 42,8	+6 41	0,232
20. „	3 3,0	+6 37	0,222
28. „	3 21,6	+6 20	0,212
5. Aug.	3 38,4	+5 51	0,203

Die berechnete Helligkeit (H) nimmt bereits wieder ab, indessen verbessern sich die Sichtbarkeitsverhältnisse derart, dass man den Kometen vielleicht schon Ende Juli, in südlichen Gegenden auch schon im Juni wird sehen können.

Von Lowells Sternwarte in Flagstaff (Arizona) kommt wieder eine uncontrolirbare, telegraphische Nachricht, dass nämlich Herr Douglass die Umdrehungszeit des III. Jupitermondes gleich 7 Tagen, 5,1 Stunden ± 1,2 Stunden ermittelt habe. Die Umlaufszeit dieses Mondes um den Jupiter beträgt 7 Tage, 3 h 42 m 33 s, es wären also Rotation und Umlauf wie bei unserem Monde gleich. Obwohl dieses Resultat nichts Unmögliches anzeigt, sei doch daran erinnert, dass derselbe Beobachter mit H. Pickering zusammen vor vier Jahren rasche Gestaltswechsel der Jupitermonde — von der Kreisform bis zu sehr abgeplatteten Ellipsen — in kurzperiodischer Wiederkehr constatirt hat, Aenderungen, von denen heute niemand mehr spricht. So wird man wohl bezüglich der „allerneuesten" Entdeckung noch abwarten müssen, ob sie wirklich begründet ist.

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XII. Jahrg. 26. Juni 1897. Nr. 26.

John Trowbridge und Theodore William Richards: Die Spectra des Argons. (Philosophical Magazine 1897, Ser. 5, Vol. XLIII, p. 77.)

Dieselben: Die multiplen Spectra der Gase. (Ebenda, S. 135.)

Bekanntlich besitzt das Argon mindestens zwei getrennte Spectra, ein rothes, das vorzugsweise durch rothe Linien charakterisirt ist, und ein blaues, das, wie sein Name sagt, ganz besonders blaue Linien enthält. Mit Hülfe eines Accumulators von hoher Spannung stellten sich die Verff. die Aufgabe, die elektrischen Bedingungen sorgfältig zu studiren, welche für die Erzeugung jedes einzelnen Spectrums erforderlich sind. Sie benutzten für diesen Zweck eine Batterie von 5000 Plantéschen Blei-Accumulatorzellen, die sehr schnell in beliebige Anordnung gebracht werden konnten; die elektromotorische Kraft der ganzen Batterie betrug über 10 000 Volts; ihre Entladung würde sicher tödtlich sein und die Geisslerschen Röhren zertrümmern. Deshalb wurde gewöhnlich ein Widerstand von mehreren Millionen Ohm zwischen die Batterie und den übrigen Apparat geschaltet in Gestalt von langen Röhren mit destillirtem Wasser oder mit verdünnten Cadmiumsalzlösungen und verschiebbaren Elektroden.

Das Argon für die Versuche hatten die Verff. von Lord Raylcigh erhalten; es war sehr rein und wurde zunächst in einer 15 cm langen Geisslerschen Röhre mit weiter Capillare unter dem Druck von 1 mm untersucht. Das rothe Licht des Argons wurde leicht erhalten mit einem Strom von etwa 2000 V., aber nicht mit viel weniger; ein höherer Druck der Gase erforderte auch eine höhere Spannung der Elektricität, um die Entladung in Gang zu setzen, gleichgültig, wie gross der eingeschaltete Widerstand war; hatte jedoch das Leuchten einmal begonnen, so hielt es bei viel kleinerer elektromotorischer Kraft an (bis zu 630 V. herab). Crookes' Schätzung, dass 27600 V. nothwendig sind, um das rothe Spectrum hervorzubringen, ist also offenbar übertrieben. Das Einschalten einer Capacität zwischen den Enden der Geissler-Röhre, z. B. zweier Metallplatten, die durch eine 1 cm dicke Glasplatte getrennt sind, änderte nichts am rothen Lichte, so lange die Verbindungen gut und der Condensator still war. Sowie aber eine Funkenstrecke eingeschaltet wurde, oder der Condensator sein eigenthümliches Summen hören liess, erschien sofort das schöne, blaue Argonlicht.

Wurde dieses Licht mit dem Drehspiegel untersucht, so sah man, dass es aus intermittirenden Entladungen bestand. Das Intervall dieser Entladungen war offenbar abhängig von der Capacität des Condensators, von der elektromotorischen Kraft der Batterie und von dem Widerstande zwischen ihr und dem Condensator. Die genaue Bestimmung des Potentials und der Stromstärke bei der intermittirenden, blauen Entladung war aber so schwierig, dass die Verff. noch keine sicheren Angaben machen konnten; sicherlich war das Potential nicht grösser als 2000 Volt, denn mit dieser elektromotorischen Kraft konnte man das blaue Leuchten sehr leicht hervorrufen. Auch hier also sind Crookes' Angaben viel zu hoch. Da ein Condensator für das blaue Argonspectrum unerlässlich war, untersuchten die Verff. die elektrischen Bedingungen seiner Entladung und schalteten zunächst zwischen Condensator und Röhre eine kleine Rolle von etwa 8 Ohm Widerstand und einer Selbstinduction von 0,015 Henry; das blaue Licht verwandelte sich hierbei in rothes. Bei der Aenderung der Selbstinduction stellte sich heraus, dass schon die Induction der geraden Leitungen zweifellos die blaue Entladung beeinflussten, denn die Einführung einer Selbstinduction von nur 0,000051 Henry verminderte bereits die Helligkeit des blauen Lichtes merklich.

Ein verhältnissmässig kleiner Ohmscher Widerstand statt der Impedenz der selbstinducirenden Rolle zwischen der Röhre und einer Platte des Condensators erzeugte dieselbe Wirkung wie die Rolle, eine vollständige Umwandlung des blauen in rothes Licht. Die Wirkung der Impedenz oder des Widerstandes konnte nur darin bestehen, die Schwingungen zu verlängern oder zu dämpfen, und in der That konnte schon der Widerstand der Röhre so gross sein, dass er die Schwingungen dämpfte, ohne dass man einen Widerstand oder eine Selbstinduction aussen einzuführen brauchte. Daher giebt Argon unter hohem Druck rothes Licht mit einem Condensator und bei einer Oscillationsgeschwindigkeit, welche ausreichend ist, in einer Röhre mit Argon unter niedrigerem Druck das blaue Licht hervorzubringen. Die von Anderen gemachten Beobachtungen über die Bedingungen, unter denen das blaue und das rothe Spectrum des Argons erhalten werden, erklären die Verff. aus ihren bisher mitgetheilten Ergebnissen in einfacher Weise; stets sind es oscillirende Entladungen,

gleichgültig, wie sie erzeugt werden, welche das blaue Licht veranlassen, und einseitig geriebtete, oder stark gedämpfte, oscillirende Entladnngen, die das rothe Licht erzeugen. Ob das blaue Licht nnd das gleichzeitig veränderte Spectrum von der grossen Elektricitätsmenge berrühren, die in jedem knrzen Zeitraume entladen wird, oder von dem Hin- und Hergang der oscillirenden Entladnng, wollen die Verff. durch weitere Untersucbungen entscheiden.

Die Wirkung der oscillatorischen Entladung auf die Erzengung des blauen Argouspectrums konnte auch mit einer Elektrisirmaschine gezeigt werden. Wurden die Enden der Argonröhre mit den Polen der Elektrisirmaschine verbunden, so erbielt man das reine, rothe Spectrum. Wurde aber eine Funkenstrecke so eingeschaltet, dass ein durch die Maschine geladener Condensator sich durch die Röhre entladeu kounte, so erhielt man sofort das blaue Licht; denn die Condensatorentladungen oscillirten durch das Gas. Da nach Lord Kelvins Gesetz die Entladung eines Condensators nicht oscillatorisch wird, wenn der Widerstand R grösser ist als die Quadratwurzel ans der vierfachen Selbstinduction L, dividirt durch die Capacität C des Kreises $\left(R > \sqrt{4\,L/C}\right)$, so wird man eine Schätzung des Widerstandes in einer Röhre erhalten können, wenn man die Selbstinduction misst, die nothwendig ist, um die blaue Entladnng in die rothe nmznwandeln.

Wurde eine mit Argon unter passendem Druck gefüllte Röhre iu die Nähe eines Hertzschen Oscillators gebracht, der etwa 115 Millionen Schwingungen in der Secunde gab, so zeigte sie sofort die blaue Farhe. Diese grosse Empfindlichkeit der Argonröhren gegen oscillatorische Entladungen wird vielleicht heim Studium der Wellenbewegung der Elektricität verwerthet werden können; das Argon giebt, wie kein anderes Gas, eine so prompte Antwort auf die Frage, ob die Entladungen gleich geriehtet oder oscillatorisch sind, dass die Verff. für diese Röhre den besonderen Namen Talantoskop (von $\tau\alpha\lambda\acute{\alpha}\nu\omega\sigma\iota\varsigma$) vorschlagen. Da die Molecüle in einer oscillatorischen Entladung mächtige elektrische Impulse vou entgegengesetztem Vorzeichen erhalten, die durch Intervalle von über ein Milliontel Secunde getrennt sind, ist es hezeichnend, dass auch kürzere Wellenlängen des Lichtes diese elektrischen Oscillationen begleiten.

Bei diesem präcisen Ergehnisse bezüglich der Umstände, nnter denen das rothe und das blaue Argonspectrum entstehen (ersteres hei continuirlicher Entladnng eines hochgespannten Accumulators, letzteres bei der Entladung eines Condensators, wenn dessen Schwingungen nicht durch Widerstand oder Selbstinduction gedämpft werden), war es von Interesse, zu prüfen, wie sich die anderen schon vielfach von Wüllner und Anderen untersuchten Gase in dieser Beziehung verhalten.

Vom Stickstoff ist schon lange bekannt, dass man zwei Spectra erhalten kann, je nach der Dichte des Gases oder durch Einschaltung eines Condensators; die Deutung dieser Thatsache war aber eine sehr verschiedene; ausserdem war der zu den Versuchen verwendete Stickstoff, wie wir jetzt wissen, stets mit Argon gemischt. Die Verff. wiederholten daher die Versuche über des Spectrnm des (reinen) Stickstoffs mit der Plantéschen Batterie von 10 000 Volt und erhielten bei eontinuirlicher Entladung ohne Funkenstrecke oder Büschelentladung vom Stickstoff nnter verschiedenem Druck stets das cannelirte Spectrum. Das Licbt in der Capillarröhre und das positive wie das negative Licht hatten unter diesen Umständen eine zarte Fleischfarhe, die dem rothen Leuchten des Argons nicht unähnlich war. War eine Funkenstrecke in den Kreis geschaltet, über welche die Batterie sich büschelförmig entlud, so wurde das Lenchten mebr violet nnd das Spectroskop zeigte, dass die rothen Linien verhältnissmässig schwächer waren als vorher. Vergrösserte man die Fnnkenstrecke bis zur Grenze, so verschwanden die rothen Banden fast, wenn nicht ganz, während die blauen und grünen unverändert bliehen; die Capillarröhre zeigte rein blaues Licht, aber schwächer wie beim Argon.

Wurde ein Condcusator eingeschaltet, so änderte sich die blaue Farbe sofort in ein reiches Blaugrün und das cannelirte Spectrum wurde durch die hellen Linien ersetzt, die hereits gnt bekannt und gezeichnet sind. Dieses Linienspectrnm entspricht dem blauen Argonspectrum. Wurden die Oscillationen der Condensatorentladung durch Widerstand oder Selbstinduction zwischen den Condensatorplatten gedämpft, so erschien ein eanuelirtes Spectrum wieder, aber das Licht in der Röhre war blauweiss und das positive und negative Licht gelb. Ob dieses cannelirte Spectrum dasselbe ist wie das hei continuirlicher Entladung erbaltene, werden die photographischen Messungen lehren.

Das Spectrum des Wasserstoffs bestebt gewöhnlich aus den vier hellen Linien C, F, G und H und einer Reihe weiterer in dem äussersten Violet nnd Ultraviolet. Man hat auch andere Wasserstoffspectra gesehen, war aber über sie zu keiner klaren Vorstellung gekommeu. Die continuirliche Entladung eines hochgespannten Accumulators durch Wasserstoff unter dem Druck von 0,05 bis 3 mm und mehr gab nun ein schönes, weisses Leuchten in der Capillare der Geissler-Röhre, während die Schichten des positiven und negativen Lichtes abwechselnd blass rosa und blass blau waren. Im Spectroskop mit breitem Spalt schien das Licht aus Banden, ähnlich denen des Stickstoffs, und aus hellen Linien zu bestehen; bei schmalem Spalt löste sich jede Bande in eine Menge scharfer Linien von verschiedener Intensität auf, unter denen die vier gewöhnlichen Wasserstofflinien zwar vorhanden, aber nicht besonders hervortretend waren. Eine grosse Capacität war nöthig, um dieses Spectrum in das gewöhnliche 4-Linien-Spectrum zu verwandeln, das dem blauen Argonspectrum vergleichhar ist. Diese Aenderung markirte sich durch eine schroffe Umwandlung der Farhe des Lichtes von weiss in tief roth; hierhei wurden die hlaugrüne Linie F und die beiden violetten Linien G und H bei unver-

änderter Stellung an den Rändern verschwommen, während die rothe *C*-Linie scharf und klar blieb. Am auffallendsten war das vollständige Verschwinden aller andern, das ganze Spectrum einnehmenden Linien. Der Gegensatz zwischen den Spectren der oscillatorischen und nicht oscillatorischen Entladung war ebenso überraschend wie beim Stickstoff, wenn auch im Wesen verschieden. Das tiefrothe Licht mit den vier Linien erschien bei einer Gasspannung von etwa 1 mm; wurde die Gasspannung viel höher oder niedriger, so war der Widerstand vermehrt, die Schwingungen wurden gedämpft und andere Linien begannen aufzutreten. Aber die Dämpfung der oscillatorischen Entladung liess zunächst nicht alle Linien wieder auftreten, die durch Einführung des Condensators ausgelöscht waren, sondern erst zeigten sich nur eine scharfe Linie im Gelb und eine im Grün und erst allmälig traten die anderen hinzu, wenn die Impedenz wuchs. Werden diese Ergebnisse in Beziehung gebracht zu den verschiedenen Wasserstoff-Spectren, die man in den Sternen beobachtet hat, so gelangt man zu interessanten Speculationen über die elektrischen und Wärme-Verhältnisse der Photosphären dieser Himmelskörper.

Jedes Halogen giebt zwei Spectra, eines mit, das andere ohne Condensator. Beim Jod änderte sich, wenn etwas festes Jod in der Röhre vorhanden war, die Dampfspannung so schnell durch die Entladungswärme, dass die oscillatorische gedämpft wurde und nur für wenige Momente zu erhalten war. Eine Heliumröhre gab helles, gelbes Licht bei continuirlicher Entladung und ein glänzend blaues bei Condensatorentladung; da aber die hellen Heliumlinien in beiden Fällen bestehen blieben und jede andere bedeutende Linie eine Argonlinie war, ist es klar, dass die Oscillationen keine beträchtliche Wirkung am Helium hervorbringen.

Da schon frühere Untersuchungen gelehrt hatten, dass viele Gase unter verschiedenen elektrischen Zuständen verschiedene Spectra geben, kann die Existenz zweier charakteristischer Spectra des Argons nicht die geringste Präsumption zu gunsten der Hypothese bieten, dass dieses Gas ein Gemisch ist. Dies wird erst erwiesen sein, wenn man das Gas gespalten haben und von jedem Bestandtheil das besondere Spectrum unter ähnlichen elektrischen Umständen erhalten haben wird.

Die vorstehende Untersuchung wird von den Verff. nach verschiedenen Richtungen weiter geführt.

W. Branco: Die aussergewöhnliche Wärmezunahme im Bohrloche von Neuffen, verglichen mit dem ähnlichen Verhalten anderer Bohrlöcher. Mit einem Anhange von A. Schmidt. (Jahreshefte des Vereins für vaterländ. Naturkunde in Württemberg. 1897, S. 28.)

Die vielfachen Beobachtungen, welche man über die nach dem Erdinnern stattfindende Wärmezunahme gemacht hat, haben zu recht wechselvollen Ergebnissen geführt. Will man überhaupt einen Durchschnitt aus denselben für statthaft halten, so mag sich ungefähr und in runder Zahl ergeben, dass auf je 33 m oder 100 Fuss Tiefe eine Wärmezunahme von 1° C. stattfindet, dass also die geothermische Tiefenstufe 33 m beträgt. Am Fusse der schwäbischen Alb, bei Neuffen, in einem Vulkangebiete der Tertiärzeit, wurde nun vor mehr als 50 Jahren ein Bohrloch gestossen, in welchem sich eine ganz überraschend viel grössere Wärmezunahme ergab; denn die Tiefenstufe betrug dort nur 11,3 m, wie man eine solche bisher noch nirgends beobachtet hatte. Das war ein Grund, diese Untersuchungen bei Neuffen mit Vorsicht zu betrachten, bezw. ganz mit Stillschweigen zu übergehen. Eine frühere Arbeit des Verf. hat sich mit dieser Frage beschäftigt und denselben dahin geführt, dass kein Grund vorliegt, an der Richtigkeit dieser Temperaturbestimmungen im Neuffener Bohrloche zu zweifeln.

In der vorliegenden Abhandlung wird nun als weitere Unterstützung dieser Auffassung geltend gemacht, einmal, dass auch eine Autorität wie Dunker, über den bereits in dieser Rundschau berichtet wurde (Rdsch. XI, 333), zu derselben Ansicht gelangte. Sodann, dass auch an anderen Orten der Erde, zum theil ganz neuerdings, eine ähnlich abnorm starke Wärmezunahme sich ergeben hat, wodurch diejenige bei Neuffen das Isolirte verliert, in dem sie sich bisher noch befand. So misst, wenn nur dieselbe Tiefe des Bohrloches überall berücksichtigt wird, die Tiefenstufe bei Monte Massi in Toskana 13,5 m. Ferner haben sich in dem Petroleumgebiete nördlich von Strassburg i. E. Tiefenstufen gezeigt bei Pechelbronn von 13,9 m; bei Oberkutzenhausen von 13,9 m; bei Oberstätten sogar von 7,8 m. Auch bei Macholles, in ehemals vulkanischem Gebiete der Limagne, fand man 14,4 m. Das sind also Zahlen, welche wenig über, zum theil sogar noch unter derjenigen von Neuffen mit 11,3 m stehen. Sehr auffallend ist in den elsässischen Bohrlöchern das sehr starke Springen der Temperaturzunahme, zufolge welcher bei einem und demselben Bohrloche in den verschiedenen Teufen die Tiefenstufe bald gross, bald klein ist.

Das diametrale Gegentheil der soeben erwähnten, abnorm geringen Tiefenstufen zeigt sich in Nordamerika am Oberen See in der Calumet and Hecla Mine, wo der riesige Betrag von 69,6 m für dieselbe beobachtet wurde (Rdsch. XI, 131). Das könnte durch die abkühlende Wirkung des Wassers zu erklären sein, welches wie ein gewaltiger kalter Umschlag auf die Ufer der in den See hineinragenden Halbinsel wirkt.

In Lehrbüchern der Geologie und Geophysik pflegt gesagt zu sein, dass in einer gewissen Tiefe unter der Erdoberfläche, bei uns in etwa 20 bis 25 m Tiefe, unabänderlich dieselbe Temperatur herrsche; und dass letztere gleich resp. fast gleich sei dem Jahresmittel des betreffenden Ortes an der Erdoberfläche. Ebenso richtig wie der erste Theil dieser Behauptung ist, ebenso ungenau ist der zweite, wie

Herr A. Schmidt feststellte. Es dringt nämlich nicht nur die Sonnenwärme von oben in die Tiefe hinab und erzeugt in der 20 bis 25 m Tenfe die Durchschnittstemperatur des betreffenden Ortes an der Erdoberfläche, sondern es steigt auch aus der Tiefe die der Erde eigene Wärme herauf, nicht nur bis in die 20 bis 25 m Teufe, sondern bis an die Erdoberfläche. Dieser Eigenwärme der Erde ist ja die Wärmezunahme nach dem Erdinnern hin, also der Betrag der geothermischen Tiefenstufe zn verdanken. Es muss daher in der Zone der unveränderlichen Temperatur eine Wärme herrschen gleich dem Jahresmittel plus einer Wärmemenge, welche in jedem Bohrloche abhängig ist von der geothermischen Tiefenstufe. Wenn also an einem Orte beispielsweise ein Jahresmittel von 8° C. herrscht, während die Tiefenstufe 30 m beträgt und die Zone der unveränderlichen Temperatur in 20 m Tiefe liegt, so muss — bei Absehen von allen anderen Fehlerquellen — in dieser Zone eine Temperatur herrschen nicht nur von 8°, sondern von $8 + {}^{2}/_{3}{}^{0}$ C. Es ist daher fehlerhaft, bei der Bestimmung der Wärmezunahme nach dem Erdinnern auszugehen von der Zone der unveränderlichen Temperatur und dem Jahresmittel, wie das meist geschieht. Man muss vielmehr mit Herrn A. Schmidt ausgehen von der Erdoberfläche und dem Jahresmittel. Branco.

W. Pfeffer: Ueber den Einfluss des Zellkerns auf die Bildung der Zellhaut. (Berichte über die Verhandlungen der Leipziger Gesellschaft der Wissenschaften. 1896, S. 505.)

Vor längerer Zeit sind von Klebs Versuche veröffentlicht worden, die zu dem Schlusse führten, dass kernlose Protoplasten sich nicht mit einer Zellhaut umgeben können. Auch Haberlandt hat gefunden, dass beim Wachsthum der Zellhaut der Kern eine bestimmte Rolle spielt. Dagegen wurde später von Palla angegeben, dass die Zellhautbildung auch ohne Mitwirknng des Kernes zu stande kommen könne (vergl. Rdsch. V, 595). Herr Pfeffer zeigt nun, dass Palla deshalb zu diesem abweichenden Schlusse gelangt sei, weil er die plasmatischen Verbindungsfäden übersah, durch welche der Regel nach die Theilstücke eines z. B. durch Einlegen in Zuckerlösung znm Zerfallen gebrachten Protoplasten mit den Kernen der Nachbarzellen verbunden bleiben; solche Fäden bleiben auch zwischen der Zellwand und dem von ihr zurückgetretenen Protoplasten ausgespannt. Von Herrn Townsend im Laboratorium des Herrn Pfeffer ausgeführte directe Untersuchuugen zeigten, dass kernlose Cytoplasmamassen vermittelst dieser Plasmaverbindungen durch kernhaltige Protoplaste zur Hautbilduug angeregt werden können.

Um die Verbindnng zwischen den kernhaltigen und den kernlosen Plasmamassen vollständig zu nnterbrechen, wurden die zuvor durch Zuckerlösung plasmolysirten Zellen entweder an passenden Stellen zerschnitten, oder es wurden die Verbindungsfäden durch mechanischen Druck oder durch localisirt angewandte Inductionsschläge zerstört. Ausserdem wnrden auch kernfreie nnd kernhaltige Plasmamassen untersucht, die ans den künstlich oder spontan geöffneten Zellen in die umgebende Flüssigkeit hervorgetreten nnd entweder total abgetrennt oder mit dem übrig gebliebenen Zellinhalt in Verbindung geblieben waren. In diesem Falle war es möglich, auch isotonische Zuckerlösungen zu verwenden, während sonst durch eine hyperisotonische Zuckerlösung ein plasmolytischer Zustand herbeigeführt werden musste.

Zu den Untersuchungen dienten verschiedene Pflanzen und Pflanzentheile, z. B. Rhizoiden von Moosen, Prothallien, Chara, Blätter von Moosen, Elodea, Blatt- und Wurzelhaare von Cucurbita etc., ferner Pollenschläuche und darunter auch solche, die Palla zu seinen Studien verwandt hatte.

In keinem der zahlreichen Versuche kam um eine wirklich isolirte Cytoplasmamasse eine Zellhaut zu stande, und wo eine solche auftrat, konnte immer ein Verbindungsfaden nachgewiesen werden. Bei Vorhandensein dieser lebendigen Continuität bildete sich unter guten Verhältnissen zumeist eine Zellhant, die auch um alle grösseren und kleineren Plasmaportionen entstehen kann, in die der Protoplast einer langgestreckten Zelle bei der Plasmolyse zerfällt. Hierbei handelt es sich also um eine Reizwirkung, die unter Umständen auf eine grössere Strecke und wiederholt durch sehr feine Plasmafäden übermittelt wird. In diesen Versuchen war im höchsten Falle die isolirte Cytoplasmaportion 3,7 mm von dem Zellkern entfernt, der indess gewiss auch auf grössere Entfernungen durch die Plasmafäden hindnrch den zellhautbildenden Reiz auszuüben vermag.

Auch die Plasmaverbindungen hüllen sich oft, vielleicht der Regel nach, in Zellwandung ein. Eine solche ist an den dickeren Plasmaverbindungen mit Sicherheit nachgewiesen, nnd zuweilen konnte eine Cellulosereaction an sehr dünnen Plasmafäden erhalten werden. Jedenfalls werden diese späterhin durch Kalilauge u. s. w. nicht mehr znm Verschwinden gebracht, und es liegt daher die Annahme nahe, dass diese höhere Resistenz durch die Umkleidung mit einer zarten Zellwand gewonnen wird.

Die zur Hautbildnng führende Reizwirkung wird nur durch die lebendige Continuität, nicht aber durch eine innige Berührung ermöglicht. Wurden beispielsweise in einer Haarzelle von Cucurbita die Verbindungsfäden durch Inductionsschläge zerstört nnd die isolirten Plasmatheile sodann durch allmälige Aufhebung der Plasmolyse dazu gebracht, sich eng an einander zu pressen, so entstand nur an der Grenzfläche des kernhaltigen Stückes Zellhaut.

Die Erwartung, dass der zur Zellhautbildung nötbige Reiz auch durch die überaus feinen Plasmafäden vermittelt wird, welche die Zellhaut durchsetzen und so die lebendige Continnität zwischen den benachbarten Protoplasten herstellen, fand durch den Versuch ihre volle Bestätigung. Denn wenn ein

Haar, ein Moosprotonema u. s. w. derart präparirt wurde, dass eine völlig isolirte Cytoplasmamasse der einen Zelle durch diese plasmatischen Wandfäden mit dem kernführenden Protoplasten der Nachbarzelle in Verbindung blieb, so bildete sich Zellwand um jenes kernfreie Stück. Dies geschah aber nicht, wenn in dieser Nachbarzelle die trennende Querwand ebenfalls nur mit isolirtem, kernfreiem Cytoplasma in Verbindung stand. Es ist hiermit ein klarer und unzweideutiger Beweis für die Uebertragbarkeit eines bestimmten Reizes durch die plasmatischen Wandfäden geliefert worden. Hoffentlich wird ein solcher auch noch für andere Lebensverrichtungen gefunden werden. Wie das allgemeine Lebensgetriebe des Plasmas von dem Vorhandensein dieser Verbindungen abhängt, erkennt man daraus, dass das völlig isolirte Cytoplasma endlich zu grunde geht, während es, sobald durch feine Plasmafäden eine Verbindung mit kernhaltigem Plasma hergestellt ist, ebenso wie letzteres am Leben bleibt. Somit kann sehr wohl in einem Gewebeverband ein kernfreier Cytoplast dauernd leben und wirken, wie das für die Siebröhren zutrifft, die nach übereinstimmenden Angaben keinen Zellkern besitzen.

So gut wie der ausgeschnittene Muskel noch zu Zuckungen befähigt ist, vermögen auch isolirte und für sich nicht existenzfähige Theilstücke des Protoplasten einzelne Thätigkeiten für gewisse Zeit fortzusetzen, oder schlummernde, potentielle Fähigkeiten zur Geltung zu bringen. So hält in dem isolirten Cytoplasma stunden- oder tagelang die Strömung an, durch welche zugleich die Fortdauer von Athmungs- und Stoffwechselprocessen angezeigt wird. Das gleiche gilt auch für den Zellkern, der nach der Trennung sogar eine begonnene Theilung bis zu einem gewissen Grade durchzuführen vermag. In allen diesen und anderen Fällen kann man mit vollem Rechte von einer Nachwirkung reden, die, wie die ganze Existenz des Organismus, durch das vorausgegangene, normale Zusammenwirken aller constituirenden Theile ermöglicht und bedingt ist. Mit der Trennung werden aber immer nur einzelne Theilfunctionen fortgesetzt, denn im Protoplast ist sicherlich, ebenso wie in den höchsten Organismen, die Realisirung anderer Functionen derart an die Wechselwirkung und an das Zusammengreifen der constituirenden Theile gekettet, dass gerade wichtige und entscheidende Functionen mit der Lösung des Verbandes sogleich oder bald zum Stillstand kommen. Zu diesen Operationen zählt auch schon die Formation der Zellhaut, wenigstens nach den bisherigen Erfahrungen, die natürlich nicht ausschliessen, dass diese specielle Leistung bei anderen Organismen oder unter anderen Versuchsbedingungen von dem isolirten Cytoplasma vollbracht wird. Der Verf. hebt auch hervor, dass die von ihm mitgetheilten Erfahrungen in keiner Weise dazu berechtigen, die Zellhautbildung ganz oder auch nur der Hauptsache nach dem Zellkern zuzuschieben. Denn wir wüssten schlechterdings nicht, in welcher Weise zur Erreichung des besagten Zieles das Cytoplasma zusammenwirke mit dem Zellkern, der, so viel bekannt, weder innerhalb des Protoplasten, noch im isolirten Zustande Zellhaut bilde. Ueberhaupt könne aus der Nothwendigkeit und der Gesammtheit unserer Erfahrungen durchaus nicht gefolgert werden, dass gerade der für sich ebenfalls nicht lebensfähige Zellkern der befehlende und bestimmende Herrscher, das Cytoplasma aber nur das gehorchende und dienende Glied sei. Vielmehr bestehe offenbar im Protoplasten, analog wie in höchst entwickelten Organismen, eine auf Arbeitstheilung und gegenseitige Unterstützung gegründete Genossenschaft, und dem entsprechend werde je nach den ins Auge gefassten Specialfunctionen bald die Thätigkeit und die Bedeutung des Zellkerns, bald die des Cytoplasmas (oder eines Organs in diesem) in den Vordergrund treten. F. M.

A. Riccò: Ueber die Wilsonsche Theorie bezüglich des Niveaus der Sonnenflecke. (Rendiconti Reale Accademia dei Lincei. 1897, Ser. 5, Vol. VI (1), p. 202.)

Während die älteren Beobachter der Sonne (Wilson, Secchi, de la Rue u. A.) annahmen, dass die Sonnenflecke Vertiefungen in der Photosphäre darstellen, haben spätere (Spörer, Perry, Wipple u. A.) behauptet, dass die Flecke entweder in demselben Niveau liegen wie die Photosphäre, oder in einem noch höheren, ähnlich den Wolken; auch die Statistik der Zeichnungen und Photographien ergab bald der Wilsonschen Thorie günstige, bald ihr widersprechende, bald unentschiedene Resultate, so dass die Frage von Manchen noch für schwebend gehalten wird. Herr Riccò hielt es daher für angezeigt, die lange Reihe unter sehr günstigen Luftverhältnissen ausgeführter Zeichnungen der Sonnenflecke, die ihm zur Verfügung standen, einer strengen, statistischen Prüfung zu unterziehen, und zwar beschränkte er sich auf die von ihm selbst ausgeführten Beobachtungen und Zeichnungen, die er 1880 bis 1890 in Palermo und 1892 in Catania gemacht hat, unter Ausschluss der vom Jahre 1880, wo ihm noch die spätere Erfahrung und Uebung fehlten.

Die Sonnenbeobachtungen sind an 3451 Tagen angestellt und dabei 17456 vollständige Flecke gezeichnet worden; unter diesen waren jedoch nur 3324 neue, oder in den einzelnen Rotationsepochen verschiedene. Gewöhnlich hat man an diesen Flecken den Aufgang und den Untergang am Ost- bezw. Westrande der Sonne beobachtet, unter welchen Umständen man, wenn die Wilsonsche Theorie richtig ist, den Hof des Fleckes schmäler oder auch ganz fehlend beobachten und zeichnen musste an der Seite des Fleckes, die vom Sonnenrande entfernter ist. Bei dieser Untersuchung jedoch mussten alle Flecke von unregelmässiger Gestalt ausgeschlossen werden; es wurden daher alle Flecke bei Seite gelassen, welche keine runden Höfe und Kerne besassen, bei denen letztere nicht gut centrirt waren, wenn sie sich der Mitte der Sonnenscheibe nahe befanden, und die nicht in den anderen Stellungen elliptisch und zu ihrem Meridian symmetrisch waren.

Nachdem diese Auswahl streng durchgeführt worden, reducirte sich die Anzahl der Zeichnungen, die zu der vorliegenden Untersuchung verwendet werden konnten, aus den 11 Jahren auf 185. In einer Tabelle sind nun für jedes Jahr die Flecke angegeben, deren Hof nach dem Sonnenrande hin breiter war, ferner die, deren Höfe am Rande schmäler waren, und die, welche beiderseits gleiche Höfe hatten. Mit Ausnahme des Jahres 1888, das dem Fleckenminimum nahe war und nur einen regelmässigen Fleck gezeigt hatte, findet man

nun in allen Jahren eine grössere Zahl von Flecken, welche am Sonnenrande ein der Wilsonschen Theorie entsprechendes Aussehen darboten (131), nur wenige, die sich der Theorie entgegengesetzt verhielten (18) (in 4 Jahren fehlten solche Flecke gänzlich), während 36 ein indifferentes Aussehen darboten. Die überwiegend grösste Zahl der Flecke zeigt somit ein Verhalten, das der Perspective einer Vertiefuug entspricht.

Dazu kommt noch, dass die Zahl der Fälle nicht unwesentlich ist, in deuen der Hof in den dem Sonnenrande sehr nahen Flecken an einer Seite vollständig fehlte, ganz in Uebereinstimmung mit der perspectivischen Wirkung. Unter den 185 regelmässigen Flecken zeigten 23 ein solches Fehlen des Hofes an der dem Rande abgekebrten Seite und nur 1 ein entgegengesetztes Verhalten, doch war bei diesem der Hof beiderseits auf ein Minimum reducirt. Dieses Verhalten dürfte kaum ein zufälliges sein, und aus ihm kann in Uebereinstimmung mit dem früheren Ergebnisse der Schluss gezogen werden: „die Flecke zeigen sehr nahe den Sonnenrändern eine Perspective, wie wenn sie Vertiefuugen wären".

Beobachtet man den auf eine verschwindende Breite reducirten Hof eines Flecken, so kann man leicht die Tiefe seines Kernes berechnen; denn, wenn der äussere Umfang des Hofes mit dem Kern verhunden die conische Neigung der Vertiefung giebt, so fällt in dem Falle, wo der Hof verschwindet, diese Neigung mit der Gesichtslinie des Beobachters zusammen und ihre Neigung zum Sonnenradius ergiebt sich aus der heliocentrischen Breite. Aus dem Mittel der 23 Beobachtungen von Fleckeu mit einseitig verschwuudenem Hof herechnete sich die Tiefe der Flecke zu 16 Proc. der Breite des Hofes, und wenn man diesen für einen grossen Fleck dem Erdradius (6366 km) gleich setzt, wird die Tiefe des Kernes ungefährt tausend Kilometer (1037 km). Es lässt sich aber wohl annehmen, dass man den Moment des Zusammenfallens der Gesichtslinie mit der Neigung des Hofes nicht genau beobachtet, und dass daher die Tiefe etwas kleiner sein muss.

Schliesslich führt Herr Riccò zu gunsten der Wilsonschen Theorie an, dass er, ebenso wie ältere Beobachter, eine deutliche Depression oder einen Einschnitt am Sonnenrande wahrgenommen, wenn grosse Flecke den Rand erreichten; ferner dass Flecken vorkommen, in denen leuchtende Zungen, die von der Photosphäre ausgehen, den Hof und den Kern durchsetzen, was schwer begreiflich wäre, weun die Flecken dunkle Wolken wären.

H. Deslandres: Gegenseitige Einwirkung der Elektroden und der Kathodenstrahlen in verdünnten Gasen. (Compt. rend. 1897, T. CXXIV, p. 678.)

Die Hypothese, dass die Corona-Strahlen von der oberen, elektrischen und verdünnten Sonnenatmosphäre ausgehende Kathodenstrahlen seien, deren Krümmungen von dem Magnetfelde der Sonne und von den gegenseitigen Einwirkungen der Kathodenstrahlen herrühren, veranlasste Herrn Deslandres, der letzteren Erscheinung, die durch die bisberigen experimentellen Untersuchungen noch nicht aufgeklärt war, näher zu treten.

Enthält eine evacuirte Röhre zwei benachbarte Elektroden (I und II) und vor diesen einen Schirm mit zwei ihnen entsprecbenden Fenstern, welche jenseits des Schirmes die beiden Kathodeustrahlen isoliren, uud bezeichnet man auf dem Glase die Lage der Phosphorescenzflecke genau, wenn jede Elektrode einzeln als Katbode benutzt wird, so beobachtet man, dass die Flecke sich von einander entfernen, wenn man beide Elektroden mit dem negativen Pol der Elektricitätsquelle verbindet. Crookes deutete dies als eine Ahstossung der Kathodenstrahlen, Goldstein, Wiedemann und Ebert als Abstossung der Kathodenstrahlen durch die andere Kathode. Herr Deslandres hat diese Erscheinung zunächst einfach als elektrostatische Wirkung der heiden negativ geladenen Elektroden auf einander zu erklären gesucht und die Ablenkung der Kathodenstrahlen als Folge der Beeinflussung der hetreffenden Kathoden aufgefasst.

Wie jüngst Herr Quirino Majorana (Rdsch. XII, 307), folgerte Verf. weiter, dass eine Anziehung der Kathodenstrahlen werde heohachtet werden müssen, wenn die zweite Elektrode zur Anode gemacht wird. Eiu eutsprechend eingerichteter Versuch, in welchem die eine Elektrode stets Kathode war, ergab nun in der That, wenn die zweite Elektrode zur Anode genommen wurde, eine Anziehung des Kathodenstrahls um 3 bis 7 mm, je nach dem Drucke; war die zweite Elektrode isolirt, so zeigte sich keine Ablenkung; war sie mit der Erde verbunden, so heohachtete man eine Abstossung um 1 mm, und wenn sie Kathode war, erreicbte die Abstossung 18 mm. Die Anode scheint danach eine Anziehung auszuühen, was auch Majorana gefunden hatte.

Danach muss auch ein isolirter Leiter, oder ein Isolator wie ein positiv elektrisirter Körper wirken und gleichfalls eine Anziehung ausüben. Um diese zweite Schlussfolgerung zu prüfen, wurde eine dritte Elektrode in der Nähe der Elektrode I so angebracht, dass man sie um diese herumdrehen konnte, ohne dass der Strahl, den die Kathode auf das Schirmfenster warf, aufgehalten wurde. War die dritte Elektrode isolirt, und verschoh man sie, so folgte der Kathodenstrahl des Fensters, wie wenn er angezogen würde; die Ablenkung durch die Elektrode II erreichte 3 mm und stieg auf 4,5 mm, wenn sie zur Anode gemacht wurde. Der Erfolg war der gleicbe, wenn die Elektrode II aus Eisen, Messing oder Glimmer bestand. Man kann daber schliessen: „Wenn man in der Nähe einer Kathode einen leitenden oder isolirenden Körper hat, der als Auode dient oder isolirt ist, dann ist es, als würden die Kathodenstrahlen angezogen."

Aber die Hypothese der elektrostatischen Wirkungen ist nicht ausreichend; denn wenn man jenseits des Scbirmes eiue vierte Elektrode anbringt, die vom Schirm und den anderen Elektroden entfernt, aber dem Kathodenstrahl nahe ist, so hat man eine starke Abstossung, welche sogar um so stärker zu sein scheint, je entferuter der Strahl von seinem Ursprungspunkte ist. Dies hatte bereits Goldstein indirect beohachtet und daraus gefolgert, dass die Ahstossung zwischen der Kathode und den Strahlen der anderen Katbode stattfinde. Herr Deslandres glaubt aber noch weiter gehen und annehmen zu dürfen, dass zwischen dem abgeleukten Strahl der ersten Kathode und der zweiten Kathode ein Bindemittel hesteht in Form von scbrägen Strablen, welche von der zweiten Kathode ausgehen und vor dem Schirme den Strahl der ersten Kathode treffen, und diese Begegnung, dieses Durchdringen der beiden Kathodenstrablen sei eine nothwendige Bedingung für die Abstossung. Umgiebt man nämlich die zweite Kathode mit eiuem langen Glimmercylinder, der nur an den Enden offen ist, und verhindert so, dass die Strahlen sicb vor dem Schirme treffen, dann erfolgt keine Ahstossung, während sie obne Glimmercylinder 18 mm erreicht. „Die gegenseitige Beeinflussung der Strahlen und der Kathoden erfolgt also nur, wenn die Strahlen sich durcbdringen."

Th. Wulff: Ueber Rückstandshildungen und Oscillationen bei verschiedenen Condensatoren. (Sitzungsber. der Wien. Akad. 1896, Bd. CV, Abth. IIa, S. 667.)

Werden die Belegungen eines Condensators mit den Polen eiuer Kette in Verhindung gebracht, so erfolgt die vollständige Ladung desselben in verhältnissmässig kurzer Zeit. Dieselbe zählt hei einem Condensator, dessen isolirendes Medium frei von Rückstandsbildung

ist, praktisch nach Zehntausendsteln einer Secunde. Ist aber das Diëlektricum fähig, unter dem Druck der sich auf den Belegungen ansammelnden Elektricität einen Theil derselben in sich aufzunehmen, so erstreckt sich die Ladung über einen viel grösseren Zeitraum. Hiernach ist also die Beobachtung des Ladungsstromes in einer verhältnissmässig kurzen Zeit ein gutes Mittel, um zu entscheiden, ob und inwieweit bei dem betreffenden Condensator Rückstandsbildung eintritt.

Derartige Beobachtungen hat der Verf. in der Weise angestellt, dass in einem gegebenen Moment der Pol einer Kette mit der einen Belegung in Verbindung gesetzt und kurze Zeit darauf die Verbindung wieder gelöst wird. Das entsprechende Zeitintervall wird dann verändert und jedesmal der Ladungsstrom durch den Ausschlag an einem eingeschalteten Galvanometer gemessen. Schliessung und Oeffnung der betreffenden Leitung wurden durch einen Hieckeschen Fallapparat bewirkt. Bei demselben lenkt ein an einem gespannten Messingdraht herabgleitendes Gewicht zwei über einander liegende Contacthebel ab. Die Unterbrechung des ersten bewirkt den Beginn der Ladung dadurch, dass eine Erdleitung aufgehoben wird. Durch Ablenkung des anderen Hebels wird die Verbindung zu dem Condensator unterbrochen. Mit Hülfe einer Mikrometerschraube kann die Entfernung der beiden Contacte und dadurch das Zeitintervall der beiden Unterbrechungen regulirt werden. Derselbe Fallapparat dient auch zur Untersuchung der Entladungsströme.

Von den benutzten vier Condensatoren erwies sich ein Glimmercondensator frei von Rückstandsbildung. Bei einem weiteren Condensator war die isolirende Schicht Paraffin; bei zwei anderen bestand dieselbe aus paraffinirtem Papier. Unter den letzteren war besonders einer, der eine auffallend grosse Rückstandsbildung zeigte, so dass bei demselben die Ladung selbst nach Verlauf einer Minute noch nicht ihr Ende erreicht hatte.

Die Entladung eines Condensators erfolgt bei einer metallischen Leitung gewöhnlich in Form elektrischer Schwingungen, bei welchen die Schwingungsdauer mit der Capacität des Condensators zunimmt. Findet in dem Diëlektricum Rückstandsbildung statt, so ist die Schwingungsdauer kleiner, als sie dem Werthe der Capacität nach sein sollte. Hiermit stimmen die Versuche des Verf. überein. Die Abnahme der Schwingungen lässt sich ebenfalls aus der Beschaffenheit des Stromkreises und aus der Capacität des Condensators berechnen. Im allgemeinen ist aber der beobachtete Energieverlust grösser als der berechnete. Auf grund seiner Versuche schliesst der Verf., dass dies durch Rükstandsbildung vollständig zu erklären ist, ohne dass man nöthig hätte, „elektrische Hysteresis“ des Isolators anzunehmen. A. Oberbeck.

O. Wallach: Ueber das Absorptionsvermögen gewisser ungesättigter Ketone für die violetten Lichtstrahlen. (Nachrichten v. d. Göttinger Gesellsch. d. Wissensch. 1896. S. 304.)

Bei einer früheren Untersuchung war Herrn Wallach die Thatsache aufgestossen, dass zwischen isomeren, ähnlich gebauten Verbindungen sich manchmal ein grosser Unterschied der Fähigkeit, in dünnen, farblos erscheinenden Schichten Lichtstrahlen von bestimmter Wellenlänge zurückzuhalten, bemerklich macht. So waren z. B. Pulegon und Eucarvon Lichtfilter für violette Strahlen, welche von den mit ihnen isomeren Bihydrocarvon und Carvon, in gleich dicker Schicht, durchgelassen werden. Die Annahme war berechtigt, die besonderen Eigenschaften des Pulegons auf die ihm eigenthümliche Anordnung der Atome im Molecül zu beziehen, und da die Structur des Pulegons aufgeklärt war, musste der weitere Schluss gezogen werden, dass Substanzen, die eine ähnliche Anordnung der Atome aufweisen, auch ähnliche optische Erscheinungen darbieten werden. Zu diesen Verbindungen gehören nun das Mesityloxyd, das Acetophoron, das Mono- und Bi-Benzyliden-Aceton u. a.

Zunächst wurde qualitativ das optische Verhalten dieser Körper in der Weise untersucht, dass sie (die festen Substanzen möglichst concentrirt in optisch indifferenten Lösungsmitteln gelöst) in Glaskästen mit planparallelen Wänden gebracht wurden; durch die etwa 1 cm dicke Flüssigkeitsschicht ging das Licht glühenden Wasserstoffs, sein Absorptionsspectrum wurde photographirt und das Photogramm mit dem des direct erhaltenen Wasserstoffspectrums verglichen. Hierbei zeigte sich in der That, dass, wenn in einer Substanz eine Aethylenbindung benachbart zum Carbonyl tritt (wie im Pulegon), das Absorptionsvermögen für die nach Violet gelegenen Lichtstrahlen merklich erhöht ist gegen das der Muttersubstanz; und dieses Absorptionsvermögen stieg noch erheblich, wenn noch eine zweite Aethylenbindung benachbart an die andere Seite des Carbonyls trat.

So verhielt sich das Mesityloxyd, $(CH_3)_2C:CH.COCH_2H$, optisch sehr ähnlich wie das Pulegon, $(CH_3)_2C:C.CO\,CH_2$ / $CH_2CH_2CH(CH_3$; es absorbirte in gleich dicker Schicht viel mehr violette Strahlen als das Aceton, CH_3COCH_3, wurde aber in dieser Eigenschaft noch übertroffen vom Acetophoron, $(CH_3)_2C:CH.COCH.C(CH_3)_2$. Dasselbe Verhältniss zeigte sich zwischen Aceton, Mono- und Di-Benzyliden-Aceton u. s. f.

Dieses Resultat lässt sich aber auch ohne Spectralanalyse bedeutend verallgemeinern. Eine Substanz, welche den violetten Theil des Spectrums stark absorbirt, muss gelb erscheinen. Es müssten also alle Verbindungen, welche die Gruppirung C . CO . C enthalten, gelbstichig sein und diejenigen, welche die Gruppirung :C.CO.C: einschliessen, müssten diese Eigenschaft in stärkerem Grade zeigen. Dies trifft nun auch bei einer sehr grossen Zahl von Verbindungen zu, welche gerade in neuerer Zeit bekannt geworden sind.

So hat Verf. mit Herrn Mighill vor einiger Zeit beobachtet, dass die bei der Condensation von farblosem Piperonal mit farblosem Aceton entstehenden Substanzen stets gelb gefärbt sind; dieselben sind Analoga des Benzyliden- und Dibenzyliden-Acetons. Herr Mighill hat in seiner Dissertation (1895) eine Reihe bereits bekannter, analog gebauter Verbindungen zusammengestellt, die sämmtlich gelb gefärbt sind. Im Laufe des letzten Jahres sind noch viele Beispiele dafür beigebracht worden, dass auch aus cyklischen Ketonen, welche die Gruppe CH_2CO oder CH_2COCH_2 enthalten, sobald man die beiden an Kohlenstoff stehenden Wasserstoffatome durch ein doppelt gebundenes Kohlenstoffatom ersetzt, mehr oder weniger gelb gefärbte Verbindungen entstehen, deren Färbungen jedoch bei der Reduction sofort verschwinden.

Selbstverständlich wird für das Vorliegen einer stärkeren Absorption der violetten Strahlen nicht immer das Auge (die wahrnehmbare gelbe Färbung) maassgebend sein können, sondern nur die spectrophotographische Untersuchung, welche oft eine Violetabsorption nachweisen wird, wo das Auge eine Färbung nicht wahrzunehmen vermag. Herr Wallach ist der Ansicht, dass es kaum zu gewagt sein dürfte, die festgestellten Thatsachen schon für Schlüsse auf die Constitution noch nicht genau erforschter Verbindungen zu verwerthen.

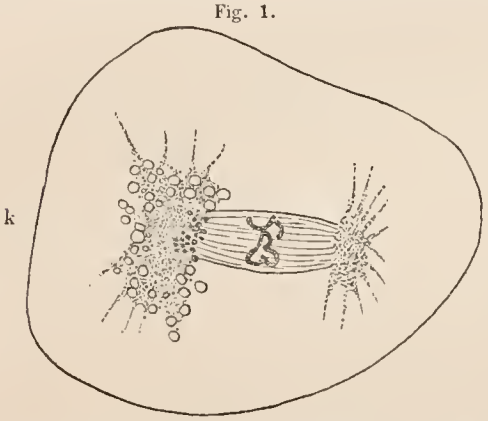
V. Häcker: Die Keimbahn von Cyclops. Neue Beiträge zur Kenntniss der Geschlechtszellensonderung. (Archiv für mikroskopische Anatomie. 1897, Bd. XLIX, S. 35.)

Es ist schon bei verschiedenen Objecten mit Erfolg versucht worden, die Sonderung der Keimzellen von den somatischen Zellen zu verfolgen und bei einigen dieser Objecte gelang es, die Keimzellen bereits auf

einer sehr frühen Stufe der Entwickelung von den übrigen Zellen zu unterscheiden (Nematoden, Rdsch. VIII, 264, Insecten IX, 164, Arachnoiden IX, 405). Jetzt hat der Verf. nun auch die Furchung von Cyclops daraufhin untersucht und er fand, dass auch bei diesem Object eine sehr frühe Sonderung der Geschlechtszellen stattfindet. Bereits von den ersten Theilungen des Eies an waren zwei Erscheinungen zu beobachten, welche den Weg der Keimbahn bezeichnen, nämlich die bei den Keimbahnzellen hervortretende und bald mehr zunehmende Verlangsamung der Theilungsgeschwindigkeit, sowie das einseitige Auftreten einer Körnchenansammlung in einer der Attractionssphären der betreffenden Theilungsfiguren.

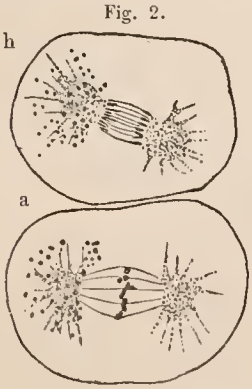
Um bei der ersten Theilung des Eies zu beginnen, so beschreibt der Verf. an der Furchungsspindel eine sonst nicht bekannte, eigenthümliche Erscheinung. An der Basis einer der beiden Sphären (Strahlungen), d. h. an der Stelle, wo die Spindelfasern in sie übergehen, liegt eine Ansammlung runder, verschieden grosser Körnchen (Fig. 1*k*), welche die Neigung haben, sich he-

Fig. 1.



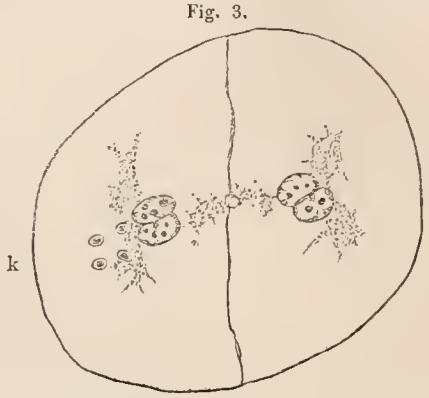
sonders intensiv mit rothen Farbstoffen zu färben. Da sie ausserhalb des Kernes liegen, wie spätere Stadien zeigen, so bezeichnet sie Herr Häcker als extranucleoläre oder Aussenkörnchen. Auffallend ist es, dass diese Körnchen sich nur an einer der beiden Sphären finden und dem entsprechend später auch nur in einer der beiden neugebildeten Zellen vorhanden sind. In den folgenden Phasen der Theilung, wenn die beiden Tochterplatten gebildet werden, verbreiten sich die Körnchen im ganzen Umkreis der Sphäre (Fig. 2a und b). Nach der erfolgten Neubildung der Kerne, d. h. nach vollzogener Theilung, treten neben der Sphäre an Stelle der zahlreichen kleinen Körnchen einige grössere Brocken auf (Fig. 3*k*), welche der Verf. für die Umwandlungsproducte der früheren Körnchen hält, da sie regelmässig als Folgestadien der Bilder mit den Körnchen im Umkreis der Sphäre auftreten. Allmälig verfallen diese stärker färbbaren Brocken oder Körner einer völligen Auflösung.

Fig. 2.



Es muss hier einer Erscheinung gedacht werden, welche zwar nicht direct mit den in Rede stehenden Vorgängen im Zusammenhang steht, jedoch gleichzeitig mit ihnen hervortritt. Sie spricht sich auch sehr deutlich in der Fig. 3 aus, in welcher man jeden der beiden Kerne aus zwei Hälften bestehen sieht, gleichsam, als wenn in jeder Zelle zwei Kerne dicht an einander liegen. Diese Erscheinung beruht darauf, dass die väterliche und mütterliche Kernsubstanz sehr lange getrennt bleiben, auch dann noch, wenn die erste Theilung bereits abgelaufen ist (Fig. 3) und die Kerne wieder in

Fig. 3.



die Ruhe zurückkehrten, ja auch noch in späteren Stadien der Furchung und sogar in noch bedeutend weiter entfernt liegenden Embryoualstadien. Von Rückert und auch von Häcker ist diese auf der Trennung von männlicher und weiblicher Kernsubstanz beruhende Doppelkernigkeit früher genauer beschrieben worden.

Nachdem die Körnchen und Brocken nach der vollzogenen ersten Theilung des Eies verschwunden sind, erfolgt die zweite Theilung und bei ihr tritt dieselbe Erscheinung wieder hervor (Fig. 4*k*). Im Umkreis der

Fig. 4.

Sphäre einer der beiden Kernspindeln treten wie vorher die Aussenkörnchen auf. Die Körnchenzelle ist gegenüber der anderen in der Theilungsphase stets etwas zurück, wie dies auch aus der beigegebenen Abbildung (Fig. 4) zu erkennen ist. Hier sieht man, dass die Kernspindel der Körnchenzelle noch auf dem Stadium der Aequatorialplatte steht, während in der anderen Spindel bereits die Längsspaltung und die Trennung der Schleifen, also die Bildung der Tochterplatten erfolgt. Dieses Zurückbleiben der Körnchenzelle in der Theilungsgeschwindigkeit tritt in den folgenden Stadien noch mehr hervor. Auch in diesen finden sich die Körnchen in der früheren Weise.

Im Blastulastadium, wenn die Zahl der Zellen auf 62 herangewachsen ist, zeichnen sich zwei Zellen vor den anderen dadurch aus, dass sie in der Theilung hinter den anderen zurückgeblieben sind. Daraus schliesst der Verf., sie seien Abkömmlinge der Körnchenzelle des vorhergehenden Stadiums, die ebenfalls stark zurückgeblieben war. Das Schicksal der beiden Zellen lässt sich auf das genaueste verfolgen; die eine giebt einem grossen Theil des inneren Keimblattes den Ursprung (Urentodermzelle), während die andere die Stammzelle

der Urkeimzellen ist. Der Verf. macht es ziemlich wahrscheinlich, dass die letzteren auf die Körnchenzellen zurückzuführen sind und nach seiner Meinung stellen die Körnchenzellen die directen Etappen der Keimbahn dar.

Im allgemeinen Theil spricht sich der Verf. über die muthmaassliche Natur der Aussenkörnchen aus. Man wird zunächst geneigt sein, an jene sonderbare, von Boveri bei Nematoden beschriebene Abspaltung chromatischer Substanz zu denken, obwohl diese nicht in den Zellen der „Keimbahn", sondern in deren Schwesterzellen stattfindet (Rdsch. VIII, 264). Eine solche Abspaltung von Theilen der Kernschleifen, wie sie bei den Nematoden stattfindet, kann für Cyclops deshalb nicht in Frage kommen, weil die Körnchen bereits zu einer Zeit vorhanden sind, wenn die Zerlegung des Kernfadens in die Schleifen noch gar nicht eingetreten ist. Trotzdem möchte der Verf. annehmen, dass die Bildung der Körnchen zu den Umwandlungsvorgängen der Kernsubstanzen in Beziehung steht und zwar sind es die Nucleolen, welche dem Verf. hierbei von Bedeutung erscheinen. Er beobachtete nämlich, dass das erste Auftreten der Aussenkörnchen mit dem Schwund der Nucleolarsubstanz im Innern des Kernraumes ungefähr zusammenfällt. Es würde also die Frage aufzuwerfen sein, ob vielleicht ein Austritt von Nucleolen aus dem Kern und eine Umwandlung derselben in die Aussenkörnchen anzunehmen sei. Der Verf. ist geneigt, eine derartige Annahme für nicht unwahrscheinlich zu halten.

Weiterhin untersucht Herr Häcker die Bedingungen für die einseitige Lagerung der Aussenkörnchen an der Spindel und gelangte hierbei zu der Auffassung, dass eine bestimmte Polarität der Eizelle von Anfang an nicht vorhanden sei, dass aber vielleicht die beiden Centrosomen einen verschieden starken Einfluss auf das umgebende Plasma, bezw. auf dessen bewegliche Inhaltskörper ausüben und dass dadurch eine Anlagerung der Körnchen an eines der beiden Centrosomen stattfände.

Zusammenfassend zieht Herr Häcker aus seinen thatsächlichen Beobachtungen und den daran geknüpften Ausführungen folgendes Ergebniss: Durch die zunehmende Phasendifferenz wird von der ersten Furchungstheilung an eine bestimmte Folge von Zellen als Keimbahn gekennzeichnet. Die Zellen der Keimbahn sind gegenüber den übrigen Zellenelementen durch das Vorhandensein eines noch in den Vorphasen der Theilung ungelösten Ueberschusses an nucleolärer Substanz ausgezeichnet. Die Zellen der Keimbahn besitzen Theilungscentren von ungleicher Wirksamkeit. Infolgedessen gelangt die überschüssige Nucleolarsubstanz in Gestalt der Aussenkörnchen ausschliesslich in den Bezirk eines der beiden Centrosomen, wo sie in den Endphasen der Theilung der Auflösung anheimfällt.

Ein Anhang über die Beschaffung und Behandlung des vom Verf. bearbeiteten Materials (Cyclops brevicornis) ist für diejenigen beigegeben, welche sich mit einer Nachuntersuchung der mitgetheilten Beobachtungen beschäftigen wollen. K.

S. Rywosch: Einiges über ein in den grünen Zellen vorkommendes Oel und seine Beziehung zur Herbstfärbung des Laubes. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. 1897, Bd. XV, S. 195.)

Mehrere Forscher haben schon Oeltropfen in grünen Zellen ausserhalb der Chlorophyllkörner beobachtet. Haberlandt, Strasburger und E. Schulz sahen sie als Reservestoff in den überwinternden Blättern an, während Monteverde und A. Meyer sie nicht als Reservestoff anzusprechen scheinen. Wie Russow beobachtet hat, tritt in vielen Holzstämmen im Winter ein Oel auf, das im Frühling aufgezehrt wird. Demgemäss vermuthete Verf. dasselbe für das in den grünen Blattzellen auftretende Oel, fand aber bei der Untersuchung seine Vermuthung nicht bestätigt, sondern vielmehr das Oel noch unverändert im Juli. Er fand es ferner nicht bloss in den überwinternden, grünen Blättern, sondern auch in allen untersuchten, nur sommergrünen Pflanzen, z. B. auch in den grünen Algen und Moosen, sowie in den braunen Diatomeen, deren Chlorophyll durch den ihm beigemengten, braunen Farbstoff, das Phycoxanthin, verdeckt ist. Das Oel ist also allgemein den grünen Zellen eigen.

Ferner beobachtete der Verf. um so mehr Oel in den Zellen, je mehr man sich dem Herbste nähert, je älter die Blätter sind. In den gelb werdenden Blättern sind sehr viele Oeltropfen enthalten, die sogar auch das vollständig vergilbte Blatt noch enthält. Da das Oel in den nur sommergrünen Pflanzen und sogar in den vergilbten Blättern sich stets findet, kann es nicht gut ein Reservestoff sein.

Das Oel nimmt das Xanthophyll auf, wie man sich bei Lösung in schwächerem Alkohol leicht überzeugen kann, wo das Chlorophyll gelöst wird, während die Oeltropfen lange gelb bleiben. Namentlich in den vergilbten Blättern sind die meisten Oeltropfen gelb.

Molisch hatte in den Berichten der deutschen botanischen Gesellschaft, Bd. XIV, ein Verfahren angegeben, den grünen Chloropbyllfarbstoff zu extrahiren, während das Xanthophyll in den Zellen zurückbleibt. Nach dieser Methode erhielt er das Xanthophyll in der Regel in Krystallform, selten in Form gelber Tröpfchen. Herr Rywosch vermuthete nun, dass, wo Oel in grössereu Mengen vorhanden ist, es das Xanthophyll aufnimmt, wo das Oel aber nicht zur Aufnahme des gelben Farbstoffes ausreicht, das Xantbophyll zum grössten Theil auskrystallisirt wird. Seine Untersuchungen an Phanerogamen, wo er die jungen und alten Blätter demselben Pflanzenstock entnahm, bestätigten diese Vermuthung.

Die Oeltropfen gaben nicht die Harzreaction mit Kupferacetat. Die Frage, ob sie von einem fetten Oele oder einem ätherischen Oele gebildet sind, wagt Verf. nicht absolut zu entscheiden. Wenn sie sich in absolutem Alkohol und Essigsäure lösen, so thun das manche fette Oele, z. B. Ricinusöl, auch. In wässeriger Chloralhydratlösung verhalten sie sich verschieden. So lösen sich die Oeltröpfchen aus den Blattzellen von Abies sibirica sehr leicht darin, während sich die von Taxus nicht darin lösen.

Da Verf. das Oel nicht als Reservestoff ansprechen kann, hält er auch die Auffassung desselben als fettes Oel nicht für zwingend. Er meint, dass es den in den Farbstoffkörnern auftretenden Oeltröpfchen verwandt sein könnte und sogar vielleicht von ihnen abstamme, indem es aus den Farbstoffkörpern in das Protoplasma wandert. Unter den Oeltropfen der Herbstblätter könnten auch die der zerstörten Chlorophyllkörner sein.

P. Magnus.

Literarisches.

F. Kerntler: Die elektrodynamischen Grundgesetze und das eigentliche Elementargesetz. 68 S. (Budapest 1896.)

Unmittelbar nach der Entdeckung des Elektromagnetismus zog Ampère den Schluss, dass Stromkreise auf einander verschiebende oder drehende Wirkungen ausüben müssten. Es gelang ihm später, diese Wechselwirkungen zurückzuführen auf die Wechselwirkungen der Elemente der beiden Stromkreise auf einander. Das hierfür von ihm aufgestellte „elektrodynamische Grundgesetz" wurde längere Zeit als allgemein und unbedingt gültig angesehen. Erst im Jahre 1845 bemerkte W. Weber in einem Briefe, dass es eine unbegrenzt grosse Zahl derartiger Gesetze gäbe,

wenn man die Annahme Ampères fallen liesse, dass die Elementarwirkung nur in der Verbindungslinie stattfindet. Später wurden dann andere, derartige Gesetze aufgestellt, welche selbstverständlich stets für die Wechselwirkung geschlossener Ströme zu demselben Resultat führen müssen. Im Jahre 1869 zeigte schliesslich Stefau durch eine sehr gründliche Untersuchung, dass die Anzahl der möglicheu Elementargesetze wirklich unendlich gross ist, da die allgemeinsten Ausdrücke noch vier nicht näher zu bestimmende Zahlen enthalten, zwischen welchen nur zwei Gleichungen bestehen müssen, wenu das Princip der Gleichheit von Wirkung und Gegenwirkung als gültig angeseheu wird. Die vier erwähnten Zahlen rühreu davon her, dass man die Elemente auf rechtwinkelige Axen projicirt und die Wirkungen der einen Gruppe von Componenten auf diejenige der anderen als Ersatz für die Gesammtwirkung nimmt. Es zeigt sich, dass dabei nur vier Elementarwirkungen von Null verschieden sein können. Während man bisher meist zwei dieser Wirkungeu verschwiuden liess, hat sich der Verfasser mit der Frage nach demjenigen Elementargesetze beschäftigt, bei welchem einer der vier Zahlenfactoren den Werth —1 hat, und die drei übrigen gleich +1 sind. Er discutirt das sich auf diese Weise ergebende Elementargesetz näher und glaubt, dass dasselbe infolge einer Reihe von Analogien mit anderen Wirkungen, z. B. mit der Wirkung zweier kleiner Magnetstäbe auf einander, einen Vorzug vor allen übrigen Elementargesetzen besitzt.

A. Oberbeck.

E. Wasmann: Instinct nnd Intelligenz im Thierreich. 94 S. 8°. (Freiburg i. Br. 1897, Herder.)

Der durch seine verdienstvolleu Beobachtungen über die Lebensweise der Insecten, nameutlich der Ameisen, bekannte Verf. nimmt in vorliegender Schrift Gelegenheit, seine schon mehrfach in seinen früheren Schriften gelegentlich ausgesprochenen Anschauungen über die Frage, ob den Thieren Iutelligeuz zuzuschreiben, und ob eine Ableitung der menschlichen Iutelligenz von der thierischen möglich sei, nochmals eingebend darzulegen. Der in der vorliegenden Arbeit gegebenen Erörterung der allgemeinen Gesichtspunkte soll sich als zweiter Theil demnächst eine vergleichende Studie der Seelenfähigkeiten der Ameisen, der höberen Thiere und des Menschen anschliessen. Verf. wirft der neueren Thierpsychologie, welche iu den Aeusserungen thierischen Seelenlebens Spuren mebr oder minder hoch entwickelter Intelligenz sieht und unter denselben nach Anknüpfungspunkten für ein Verständuiss der Entwickelung des menschlichen Verstandes sucht, Unklarheit in der Definition der Begriffe vor, und beginnt damit, die Begriffe Instinct und Intelligenz durch scharfe Definitionen einander gegenüber zu stellen. Verf. stellt sich dabei auf den Boden der alten scholastischen Philosophie, wie sie in den Schriften von Thomas von Aquino, die er vielfach citirt, vorgetragen wird. Als intelligente Handlungen will Verf. dem entsprechend nur diejenigen anerkennen, welcbe auf grund formeller — uicbt implicite in blossen Ideenassociationen vorhandener — Schlüsse erfolgen, und welche demuach ein Abstractionsvermögen im strengen Sinne des Wortes voraussetzen. Alles andere sei als Instinct zu bezeichnen. Indem Verf. nun nachzuweisen sucht, dass auch bei den in bezug auf ihre Intelligenz am höchsten gestellten Thieren, wie z. B. den Hunden und Affen, das Vorhandensein eines wirklicheu Abstractionsvermögens, einer Bildung allgemeiner Begriffe, sich nicht erweisen lasse, kommt er zu dem Ergebniss, dass den Thieren demnach eine Intelligenz nicht zukomme, dass alle als intelligent gedeuteten thierischen Handlungen als instinctive aufzufassen seien.

Es kann nicht Aufgabe eines kurzen Referates sein, eine Streitfrage, wie die hier vorliegende, erschöpfend zu discutiren. Wenn Referent auch nach dem Durchlesen der Wasmannschen Arbeit sich durch die Ausführuugen derselben nicht für überzeugt erklären kann, vielmebr uach wie vor den in der Arbeit bekämpften Standpuukt Emerys und der Mehrzahl der neueren Biologen für den richtigeren hält, so sei zur Begründung dieses Urtheils nur hervorgehobeu, dass unseres Erachtens die hier gegebene Definition des Intelligenzbegriffes eine entschieden zu enge ist. Will man überhaupt die Möglichkeit zugeben, dass die Intelligenz sich allmälig im Laufe der Zeit in ähnlicher Weise entwickelt und vervollkommnet hat, wie wir dies bei der Entwickelung des Einzelindividuums täglich noch jetzt vor uns sehen, so muss eben eine niedrigere Form der Intelligenz, als sie sich heute beim Kulturmenschen, ja auch beim „Wilden" findet, vorhergegangen sein. Wir glauben nun in den vom Verf. als intelligent nicht anerkannten Handlungen der Thiere solche Vorstufen der Intelligenz zu erblicken, und sind unsererseits der Meinung, dass man durch Definitionen, welche man auf ihre allseitige, strenge Anwendbarkeit nicht prüfen kaun — denn in Wirklichkeit können wir doch nicbt feststellen, was im Innern eines Thieres bei seinen Handlungen sich für Processe abspielen —, leicht künstlicb Gegensätze schafft, wo sie in der Natur nicht vorhanden sind. So vermögen wir z. B. den Unterschied zwischen den vom Verf. als „zusammengesetzte Sinnesvorstellungen" bezeichneten Erkenntuissen der Thiere und den durch Abstraction gefundenen allgemeinen Begriffen nicht als einen so wesentlichen anzuerkennen, wie Herr Wasmann dies thut, und sehen in den vom Verf. den Thieren zugesprochenen „Berührungsassociationen" eben einen Beweis einer gewissen — wenn auch selbstverständlich hinter der menschlichen noch erheblich zurückstehenden — Intelligenz. Will man die Definitionen des Verf. annehmen, und das Wort „Intelligenz" eben nur auf die durch die Fähigkeit, formelle Schlüsse zu formuliren, ausgezeichnete Denkfähigkeit anwenden, daun würde man allerdings den Thieren keine Iutelligenz zusprecben können; es wäre aber damit nur ein Wortstreit vermieden, denn es müsste dann betont werden, dass der „Instinct" in dieser erweiterten Form des Begriffes nicht als etwas von der Intelligenz wesentlich verschiedenes anzusehen sei. Deun dass der Beweis einer wesentlichen Verschiedenheit beider Fähigkeiten, welche eine Entwickelung der höheren Form aus der niederen ermöglicht, vom Verf. erbracht sei, vermögen wir nicbt anzuerkenuen.

R. v. Hanstein.

L. Errera et E. Laurent: Planches de Physiologie végétale. (Physiologische Wandtafeln.) Mit beschreibendem Text. (Bruxelles 1897, H. Lamertin. [Für Deutscbland: Paul Parey, Berlin.])

Die Schwierigkeit, in den verschiedenen Jahreszeiten das geeignete, lebende Material für physiologische Vorlesungen zur Hand zu haben, nnd zudem der Umstand, dass die physiologischen Reactionen in der Pflanze grösstentheils sehr langsam zu verlaufen pflegen, haben die Verff. zur Herstellung der vorliegeuden Tafeln veranlasst, auf welchen die Haupterscheinungen der Pflanzenphysiologie, ausser der bereits in zahlreichen anderen derartigen Tafelwerken behandelten Fortpflanzung, durch charakteristische, ganz vorzüglich gezeichnete und colorirte Abbildungen zur Anschauung gebracht werden. Wo der Verlauf des Wachsthums, das Winden und ähnliche Vorgänge darzustellen waren, wurden das Anfangs- und das Endstadium neben einander wiedergegeben, im Laboratorium wurden der Beginn und das Ende des Versuches photographirt, und diese Photographien dienten, zugleich mit dem lebenden Object, zur Herstellung der Zeichnungen. Sie geben also in strenger Form die Veränderungen wieder, die sich im Versuch an ein und demselben Organismus vollzogen haben.

Die Zahl der Tafeln beträgt 15. Sie führen der Reihe nach die folgenden physiologischen Erscheinungen

vor: 1) Chemische Zusammensetzung. Ernährung durch die Wurzeln. 2) Athmung. 3) Ernährung durch die Blätter. 4) Transspiration. 5) Saprophyten und Parasiten. Gährung. 6) Fleischfressende Pflanzen: Drosera. 7) Fleischfressende Pflanzeu: Dionaea und Nepenthes. Fixiruug des Stickstoffs: Leguminosen. 8) Wachsthum: Längen- und Breitenwaehsthum der Stengel. 10) Geotropismus. 11) Heliotropismus. 12) Windende Pflanzen. 13) Windende und rankende Pflanzen. 14) Bewegungen der Blätter und Blüthenorgane. Sinnpflanze. 15) Veränderlichkeit der Arten: Kohlrassen.

Soweit es möglich war, haben die Verff. allbekannte Pflanzen für die Abbildungen verwendet. Das Format der Tafeln ist 170 cm : 85 cm, uud die Figuren haben, mit einzelnen Ausnahmen, eine für nicht zu grosse Auditorien ausreichende Grösse. Im allgemeinen siud die Abbildungen zweckmässig ausgewählt; aber die Demonstration der Kohleusäure-Entwickelung durch keimende Samen muss doch dem Experiment vorbehalten bleiben, und der Raum, der durch die Darstellung eiues Brotteiges vor und nach der Gährung in Anspruch genommen wird, hätte auch für die Wiedergabe euer weniger alltäglichen Erscheinung verwendet werden können.

Den Tafeln ist ein gedruckter Text beigefügt, in dem die Verff. eine sehr leicht verständliche Beschreibung der dargestellten, physiologischen Erscheinungen geben. Dieser (französische) Text ist mit verkleinerten (uncolorirteu) Reproductionen der Figuren auf den Tafeln versehen. Die Erklärung der Tafeln wird ausser in französischer auch in deutscher und englischer Sprache gegeben. F. M.

Friedrich Dannemann: Grundriss einer Geschichte der Naturwissenschaften, zugleich eine Einführung in das Studium der naturwissenschaftlichen Literatur. I. Band: Erläuterte Abschnitte aus den Werken hervorragender Naturforscher. Mit 44 Abbildungen nach den Originalwerken. 375 S. (Leipzig 1896, Wilhelm Engelmann.)

Oswalds Klassiker der exacten Naturwissenschaften, die in rüstigem Fortschreiten immer weitere klassische Fundamentalarbeiten der Heroen uuter den Naturforschern durch Neudrucke und Uebersetzungen der jetzigen Generation in bequemer Weise zugänglich machen, haben nicht allein dem historischen Bedürfniss der Naturforscher in dankbarster Weise Genüge geleistet, sondern auch weiterhin auf den historischen Sinn belebend und anregend gewirkt. So ist auch das vorliegende Werk in engem Anschluss an Ostwalds Klassiker entstanden, um „weitere Kreise, insbesondere die Schüler der oberen Klassen höherer Lehranstalten, Studirende, Techniker, kurz alle, die sich für Methodo und Ergebnisse der exacten Forschung interessireu, in die grundlegende Literatur und Geschichte der Naturwisseuschaften einzuführen". In dem vorliegenden I. Bande sucht der Verf. das Ziel in der Weise zu erreichen, dass er in historischer Aufeinanderfolge die Koryphäen der Naturwissenschaft von Aristoles und Archimedes bis zu Pasteur, Bunsen und Kirchhoff einzeln in kurzen Lebensskizzen vorführt und von Jedem eine oder mehrere seiner epochemachenden Arheiten in der eigenen Darstellung des Autors wiedergiebt. Der Leser gewinnt hierdurch ein klares und anschaulicbes Bild nicht alleiu von der Bedeutung der Leistung des hetreffenden Forschers, sonderu auch von der Eigenart seiner Geistesarheit und seiner Darstellungsweise und kann so die Entwickolung der Gesammtwissenschaft, wenn auch nur skizzenhaft, in objectiver Form verfolgen. Mit der Auswahl der Mäuner, deren Arbeiten das Material für den Aufbau der Naturwissenschaften hilden, wird man im ganzen übereinstimmen, wenn auch vielleicht hin und wieder der eine oder der andere Name — wie z. B. Herschel, Helmholtz, — unter den aufgezählten vermisst werden wird. Auch die Auswahl der Citate aus den Werken und Abhandlungen muss als eine zweckentsprechende anerkaunt werden, wenn auch hier vielleicht einzelnes noch anders hätte gewählt sein können. So wird der Abdruck von Kepplers Bericht über den Kometen von 1607 nicht gerade als glückliche Wahl zur Kennzeicbnung der Bedeutuug dieses Astronomen betrachtet werden können. Auch von Darwin wird so Mancher ein Citat aus der „Entstehung der Arten" dem aus dem Tagebuche während der Weltumseglung vorgezogen, oder doch sicherlich einer Skizze über die natürliche Zuchtwahl mindestens eine Stelle neben der Erklärung der Korallenriffe gewünscht haben. Doch dies sind in späteren Auflagen leicht zu verbessernde Einzelheiten, welche dem Werth des gauzeu Werkes in keiner Weise Abbruch thun, das zweifellos und gern von Vielen mit Vortheil geleseu werden wird. — In dem zweiten Theile will der Verf. die Zusammenhänge der einzelnen Wisseuschaften iu ihren Grundzügen zur Darstellung bringen; hoffen wir, dass ihm dies in gleich anregender Weise gelingt, wie im ersten Theile die Einführung in die Bekanntschaft mit den wichtigsten Begebenheiten und den Hauptträgern der Wissenschaft.

H. Bunte: Wissenschaftliche Forschung und chemische Technik. Festrede, gehalten aus Anlass des Rectoratswechsels am 31. October 1896. (Karlsruhe, G. Braunsche Hofbuchhandlung.)

An einer Reihe von Beispielen zeigt der Verf., wie die Entwickelung der chemischen Technik jeweilen von dem Stande der wissenschaftlicben Chemie beeinflusst war. Dies wird in äusserst auschaulicher Weise von den Zeiten Lavoisiers bis zur Jetztzeit durchgeführt. Ein reiches, statistisches Material, das, ohne irgendwie aufdringlich zu wirken, in den Text eingestreut ist, macht die Schrift noch werthvoller. H. G.

Vermischtes.

Eine rothe Stelle mitten in einem Regenbogen hat Herr W. Ekama am 20. September iu Vliessingen beobachtet. Der gewöhnliche Regenbogen war von 7 h 2 m bis 7 h 28 m a. sichtbar und ein Theil des zweiten Bogens von 7 h 17 m his 7 h 24 m; in dem vom ersten Bogen eingeschlossenen Raume war nun von 7 h 11 m bis 7 h 19 m deutlich eine rothe, ziemlich grosse, aber nicht scharf begrenzte Stelle zu seheu. Messungen sind leider uicht gemacht, doch berechnet sich die Höhe der Sonne auf 13° 15′, ihr Azimuth auf 75°; die Höhe des Bogens oberhalb des Horizontes war also 29° und jene der Mitte der rothen Stelle 14° 30′. Das Azimutb giebt au, dass die Sonne, von Vliessiugen aus gesehen, in der Richtung der Wester-Schelde stand; die rothe Stelle kann also durch Beugung der Sonnenstrahlen, welche durch die genannte Wasserfläche reflectirt waren, an den Wassertropfen erklärt werden. Die rothe Stelle war somit eine Art Gegensonne, wie man sie bisweilen in bergigen Gegenden beobachtet hat, und folglich der Mittelpunkt der Regenbogen, welcbe entstehen können, wenn die Sonnenstrahlen, ehe sie in den Regentropfen gebrochen werden, an einer Wasserfläche reflectirt sind. Die rothe Farbe der Stelle war eine Folge der besonderen Grösse der Tropfen. (Meteorol. Zeitschrift. 1897, Bd. XIV, S. 61.)

Ein gleichzeitiges Beohachten positiver uud negativer Funken beschreibt Herr P. de Heen wie folgt: Der beobachtete Funke wurde von einer starken Rolle erzeugt, welche Entladungen von 20 bis 30 cm gab und mit einem grosseu Condensator, sowie einem dicken Inductionsdraht versehen war. Liess man deu Ahstand der beiden aus Kupferdrähten bestehenden Elektroden variiren, so konnte man direct folgende Erscheinungen beobachten: a) Wenn der Abstand grösser war als die

Schlagweite, beobachtete man das negative Büschel und das durch seine zarten Verästelungen charakterisirte, positive Büschel. b) Näherte man die beiden Pole ein wenig, so beobachtete man mit grosser Schärfe das Verschwinden des positiven Büschels und die Bildung des negativen Funkens in Gestalt einer innen absolut schwarzen und unregelmässig geränderten Röhre. c) Näherte man die beiden Elektroden noch mehr, so sah man deutlich einen Faden des positiven Büschels sich in die Röhre des negativen Funkens einschachteln und den doppelten Strom positiver und negativer Funken in entgegengesetzten Richtungen überspringen. Der positive Funke war sehr hell, sehr dünn und nahm nur das Centrum der dunklen Röhre ein; der negative Funke, der die Peripherie der Röhre bildete, war viel weniger hell. Die Funken, die man gewöhnlich sieht, sind positive Funkeu. [Nähere Angaben über die Methode der Beohachtung wären sehr erwünscht. Ref.] (Bulletin dc l'Académie royale de Belgique. 1897, Ser. 3, T. XXXIII, p. 124.)

Ueher das Ausstrahlungsvermögen der Uransalze herichtete Herr Henri Becquerel, gelegentlich einer Mittheilung über das Gesetz der Entladung elektrisirten Uranmetalls in der Luft, nachstehende interessante Thatsache. Die Uransalze, die er länger als ein Jahr gegen alle hekannte Strahlung geschützt aufbewahrt hat, fahren fort, mit kaum verminderter Stärke Strahlen auszusenden, welche durch undurchsichtige Körper hindurch photographische Wirkungen ausühen. Die sehon früher aufgeworfene Frage nach der Quelle dieser Energie wird hierdurch immer räthselhafter. (Compt. rend. 1897, T. CXXIV, p. 803.)

Der fünfte Jahresbericht des Sonnblickvereins für das Jahr 1896 bringt ausser den Resultaten der meteorologischen Beohachtungeu auf dem Sonuhlickgipfel im Jahre 1896 (in Monatsmitteln) und den Vereinsnachrichten einen Nachruf des Vorsitzenden A. v. Ohermayer auf Hans Erust Graf von Berchem-Ilaiushausen und folgende Aufsätze: M. Eysu: Ueber einige Phanerogamen am Wege von Rauris-Kitzloch zum Sonnblickhaus; — P. A. Ebner: Das Rauristhal mit deu Denkmälern seiner Geschichte und Kultur; — Ludwig Pezolt: Geschichtliche Notizen üher das Rauristhal.

Die R. Accademia delle Scienze di Torino macht bekannt, dass seit dem 1. Januar 1895 die Bewerbung um den XI. Bressa-Preis eröffnet ist. Zweck der Ausschreibung ist, „den Gelehrten zu prämiireu, welcher Nation er auch angehören möge, der während der vier Jahre 1895 bis 1898 nach dem Urtheile der Akademie der Wissenschaften in Turin die bedeutendste und nützlichste Entdeckung gemacht, oder das berühmteste Werk verfasst haheu wird im Gehiete der physikalischen und experimentellen Wissenschaften, der Naturgeschichte, der reinen und angewandten Mathematik, Chemie, Physiologie uud Pathologie; Geologie, Geschichte, Geographie und Statistik sind nicht ausgeschlossen". Der Termin für die Bewerhungen schliesst mit dem 31. December 1898; der Preis heträgt nach Abzug der Steuer 9600 Lire. — Wer sich um den Preis hewerben will, muss dies in der hezeichneten Zeit durch directen Brief dem Präsideuteu der Akademie (G. Carle) anzeigen, und das Werk, mit dem er sich hewirht, einschicken. Dasselbe muss gedruckt sein, Manuscripte werden nicht berücksichtigt. Die nicht prämiirten Werke werden nicht zurückgeschickt. — Die Akademie verleiht den Preis dem Gelehrten, den sie für den würdigsten hält, auch weun cr sich um denselben nicht heworhen hat.

Die Pariser Akademie der Wissenschaften hat den Prof. Rudolf Virchow (Berliu) zum auswärtigen Mitgliede gewählt.

Die American Philosophical Society in Philadelphia hat zu auswärtigen Mitgliedern gewählt die Herren: Lord Lister, Prof. H. C. Röntgen, Dr. Fridtjof Nansen, Prof. Theodor Tschernyschef und Prof. A. Karpinski.

Der Prof. der Physiologie Dr. W. Th. Engelmann in Utrecht ist als Nachfolger von E. du Bois Reymond an die Universität Berlin berufen worden.

Die Mitglieder der Physikalisch-Techuischen Reichsanstalt Dr. Jaeger und Dr. Brodhun sind zu Professoren ernannt worden.

Der Culturinspector Dr. Luedecke aus Mainz ist zum ausserordentlichen Professor der Culturtechnik an der Universität Breslau ernannt.

Es habilitirten sich Dr. v. Klecki für landwirthschaftliche Mikrohiologie an der Universität Krakau; Dr. Wegscheider für theoretische Chemie an der technischen Hochschule zu Wien.

Am 5. Juui starb zu Brüssel der Professor der Anatomie, Dr. Alfred Moquart, 42 Jahre alt.

Am 7. Juni starh zu Almnäs in Westgothland der Förderer der Norpolexpeditionen, Grosskaufmann Dr. Oscar Dickson, Mitglied der schwedischen Akademie der Wissenschaften.

Am 8. Juni ist in Leoben der Berg- und Hütteu-Techniker, Hofrath Peter von Tüngen, 89 Jahre alt, gestorben.

Am 10. Juni ist in Wien der ordentliche Professor an der Hochschule für Bodencultur, Dr. Martin Wilckens, im 64. Lebensjahre gestorben.

Am 12. Juni verunglückte bei Berlin der Luftschiffer Dr. Wölfert nehst seinem Begleiter, Mechaniker Kuabe, auf einer Probefahrt im lenkbaren Luftballon, der in etwa 1000 m Höhe verbrannte.

Astronomische Mittheilungen.

Zufolge einer neuen Nachricht von der Lowell-Sternwarte hat Herr Douglass die Rotationsdauer des vierten Jupitermondes zu 16 Tagen, 16,7 Stunden bestimmt, d. h. von gleicher Länge gefunden, wie die Umlaufszeit dieses Trahanten um den Jupiter. Dieses Resultat haben schon früher R. Engelmann und C. Flammarion auf grund von Helligkeitsheohachtungen erhalten; auf welche Weise Herr Douglass dazu gelangte, ist vorerst noch unbekauut.

Zwischen Ring B uud C (dem „dunklen" Ringe) des Saturu hat Frau Manora kürzlich eine Theilung beobachtet, die nach Messungen von Herrn L. Brenner nahezu so breit ist, wie die Cassinische Theilung. An derselhen Ringzone ist schon zu wiederholten Malen eine vollständige Trennung gesehen worden, während zu anderen Zeiten keine Spur derselben zu erkennen war. Diese gewöhnlich als die Struvesche bezeichnete Theilung ist somit ciue veränderliche Erscheinung, die vielleicht periodisch auftritt.

Am 23. Juli fiudet eine in Berlin sichtbare Bedeckung der Plejaden durch den Mond statt; für die hellereu Sterue ergebeu sich folgende Zeiteu der Ein- und Austritte am Mondrande:

17	Tauri	4.	Gr.	$E.\ h.$ =	13 h	13 m	$A.\ d.$ =	14 h 11 m
20	„	5.	„		13	58		14 34
23	„	5.	„		14	3		14 24
η	„	3.	„		14	28		15 15

Auf den 29. Juli fällt eine ringförmige Sonnenfinsterniss, die aher nur an der Westküste Afrikas, im Atlantischen Ocean und im mittleren Amerika zu sehen sein wird.

Gegen Ende Juli beginnt der Sternschnuppenschwarm der Perseiden seine Thätigkeit; die Verhältnisse der Beohachtung sind dann günstiger als für die Zeit des Maximums seiner Thätigkeit, das mit dem Augustvollmond (12. August) nahe zusammenfällt.

A. Berherich.

Berichtigung.

Seite 324, Spalte 2, Zeile 29 v. o. lies: „Tebbutt" statt Tebbuth.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XII. Jahrg. 3. Juli 1897. Nr. 27.

Veränderungen auf der Mondoberfläche.

Von A. Berberich in Berlin.

Dass noch gegenwärtig das Aussehen der Mondoberfläche sich verändere, nicht bloss weil Berge und Thäler unter dem wechselnden Sonnenstande verschieden beleuchtet werden, sondern auch infolge wirklicher Umgestaltung der Formen der Mondgebilde, ist keineswegs unmöglich. Man braucht bloss an die Gegensätze der Temperatur zu denken, die namentlich in den Aequatorregionen des Mondes vorkommen. Bei Tage direct von den Strahlen der Sonne getroffen, die durch keine Lufthülle abgeschwächt werden, nimmt der Mondboden hohe Wärmegrade an; ist die Sonne untergegangen, so kühlt sich das Gestein rasch auf eine sehr niedrige Temperatur, man kann sagen, auf die des Weltraumes, ab. Diese totale Abkühlung tritt sogar schon während der kurzen Dauer der Mondfinsternisse ein. Die mit den raschen Wärmeschwankungen verbundene Ausdehnung und Zusammenziehung der Gesteine, aus denen das Mondgebirge besteht, muss zerstörend wirken, auch ohne dass Wasser oder Luft zu dieser Zerstörung beiträgt. Ein völliges Fehlen einer Mondatmosphäre oder von Feuchtigkeit ist übrigens nicht bewiesen und nicht einmal wahrscheinlich.

Wenn nun auch physische Veränderungen an den Mondformationen vorkommen dürften, so wird es doch eine schwierige Aufgabe bleiben, den strengen Nachweis zu führen, dass solche thatsächlich stattgefunden haben. Die nothwendigste Vorbedingung für diesen Zweck ist eine sehr genaue Kenntniss des feinsten Details der Mondoberfläche, da natürlich kleine Veränderungen viel wahrscheinlicher sind als grosse. Allein nur sehr wenige Regionen können als gut durchforscht gelten — so die Hyginusgegend, das Innere des Ringgebirges Plato und einige andere. Aber auch da haben fortgesetzte Beobachtungen immer wieder neues Detail erkennen lassen, das vorher einfach übersehen war und nicht etwa als Neubildung aufzufassen ist. Zwar schien in einigen merkwürdigen Fällen — beim Krater Linné, beim Doppelkrater Messier, einem kleinen Krater im Innern des Plato, bei Kleins neuem Krater neben Hyginus — nur die Annahme physischer Aenderungen zur Erklärung der Beobachtungen auszureichen, allein immer traten auch widersprechende Stimmen auf.

Der bestuntersuchte Fall ist wohl der letztgenannte. Etwa 300 km nordwestlich von der Mitte der Mondscheibe liegt der Krater Hyginus, der 6 km im Durchmesser misst und von der auffälligsten, gegen 1,5 km breiten Mondrille durchschnitten wird. Nördlich schliesst sich an den Hyginus ein complicirt gebautes Bergland von etwa 40 km im Durchmesser an, das von Mädler seiner Form halber als „Schneckenberg“ bezeichnet wurde; östlich wird dasselbe von der Hyginusrille begrenzt. Am Südwestabhang des Schneckenberges fand nun Herr Hermann J. Klein, der die ganze Gegend früher schon sehr oft durchforscht hatte und sie also genau kannte, am 19. Mai 1877 „einen grossen schwarzen, schattenerfüllten Krater ohne Wall“, den er zuvor nie gesehen zu haben überzeugt war. Dieses Object erschien grösser und deutlicher als alle in den Karten jener Gegend verzeichneten Krater, so dass gar nicht zu begreifen ist, weshalb Niemand es früher wahrgenommen hat. Am 15. März 1878 bemerkte Herr Klein am Schneckenberg eine nach Süden ziehende breite Rille, die sehr leicht sichtbar war und bei hohem Sonnenstande fast genau wie die grosse Hyginusrille aussah. Auch diese Rille (oder Thal) fehlte bis dahin auf allen Karten und auch Julius Schmidt sah dieselbe erst auf eine Benachrichtigung von Klein hin zum ersten male.

Der bekannte Mondbeobachter Gruithuisen hat im Jahre 1824 eine sehr sorgfältige Detailzeichnung der Hyginusregion hergestellt. Die vom Schneckenberg ausgehende, neue Rille fehlt jedoch vollständig, trotzdem bezüglich der übrigen Einzelheiten die beste Uebereinstimmung mit den neuen Zeichnungen herrscht.

Eine andere Rille, westlich vom Hyginus, war seit October 1878 zu sehen; sie läuft von der grossen Hyginusrille in nördlicher Richtung auf den neuen Krater zu. Herr Klein versichert mit Bestimmtheit, dass eine solche Rille bis Mitte 1878 nicht vorhanden war.

Weitere Beobachtungen des neuen Kraters (als Hyginus N bezeichnet) lehrten, dass derselbe „seinen Schatten merkwürdig rasch verliert, wenn die Sonne höher steigt, und statt einer absolut schwarzen Oeffnung nunmehr ein grauer, ziemlich ausgedehnter Fleck erscheint. Etwa einen halben Tag vor dem ersten Mondviertel liegt der Krater vollständig mit schwarzem Schatten erfüllt vor den Augen des Beob-

achters, dann beginnt der Kernschatten abzunehmen, der Rand wird grau und schon einen Tag nach dem ersten Viertel ist kein eigentlicher Kernschatten mehr zu sehen, sondern nur ein dunkler, grauer, elliptischer Fleck". Man kommt, sagt Herr Klein weiter, unwillkürlich zu der Ansicht, „das Terrain senke sich rings in grosser Erstreckung trichterartig gegen einen centralen Schlund". Hyginus N stellt sich somit als eine der sogenannten Kratergruben und zwar als eine der grössten dar, die bei hohem Sonnenstande ganz schattenlos und unsichthar werden, wogegen die von Wällen umgebenen Krater unter hoher Sonne als helle Fleckchen erscheinen. Herrn Kleins Beschreihung der Form und des Verhaltens von Hyginus N hei wechselndem Sonnenstande wurden von Herrn E. Neison vollauf bestätigt. Auch dieser erfahrene Mondbeobachter hatte hei Anfertigung seiner Mondkarte während der Jahre 1874 und 1875 von dem neuen Gebilde nicht eine Spur gesehen. Er nennt N gleichfalls eine Kratergrube, an die sich südlich eine flachere Einsenkung von der Gestalt eines Löffels anschliesst, die im Süden mit einem kleinen Kraterchen endet.

Von mehreren Astronomen wurde die Meinung ausgesprochen, dass Hyginus N früher nur übersehen worden sei, weil er, wie eben erwähnt, seineu Schatten hald verliert. Dem gegenüher constatirt Herr Neison, dass N bei jedem ersten und letzten Mondviertel über einen Tag lang theils als grosses, tiefschwarzes Object, theils als graner Fleck sichthar ist, und zwar dann, wenn die Lichtgrenze in der Nähe liegt. Dies ist aber gerade die Zeit, in welcher das feinere Monddetail überhaupt am hesten zu sehen und zu zeichnen ist. Herr Neison zählt über zwanzig Gelegenheiten anf, bei denen er oder andere erfahrene Mondbeohachter die fragliche Gegend genau untersucht haben und hei denen N trotz günstigsten Verhältnissen, wo er fast so auffällig als Hyginus sich selhst darstellen sollte, „übersehen" worden ist. Dagegen entdeckte Herr Neison „eine Anzahl sehr kleiner Krater, schmaler Rillen und niedriger Hügel in der uumittelbaren Nachbarschaft des neuen Objectes N", das damals gewiss nicht in seiner jetzigen Auffälligkeit vorhanden war. Vom 23. Aug. his 7. Sept. 1871 hatte derselhe Beobachter das Verhalten von fünf dunklen Flecken in der Hyginusregion hei wechselndem Sonnenstande untersucht. Wäre darunter einer gewesen wie Hyginus N, der stufenweise heller wird, so hätte er Herrn Neison nicht entgehen können.

Hält man alle diese Wahrnehmungeu und Betrachtungen zusammen, so mnss man es für nahezu sicher halten, dass Hyginus N eine wirkliche Neubildung, das Product einer physischen Veränderung ist. Da aber ein absolut strenger Beweis in solchen Fällen kanm zn erhringen ist, in denen man auf negative Beohachtnngen angewiesen ist, so war es nöthig, diese verdächtige Region dauernd zu überwachen. Liessen doch auch die Beohachtungen von Herrn Klein 1878 noch fortschreitende Veränderungen daselbst vermuthen. Anf des Letzteren Aufforderung hin hat sich Herr L. Brenner, Director der Manorasternwarte in Lussinpiccolo, mit der genauen Erforschung der Hyginusgegend heschäftigt. Eine grosse Menge von Einzelheiten wurde mit Hülfe des 7-zöll. Refractors aufgefnnden, die in der sonst so zuverlässigen Schmidtschen Mondkarte fehlten. Auch die meisten seit 1880 veröffentlichten Specialkarten und Zeichnungen, namentlich anch die von Herrn Holden am 36-Zöller der Licksternwarte angefertigte, sind sehr arm an Detail, ein Beweis dafür, dass ein grosses Fernrohr nichts nützt, wenn die Uebung fehlt. Von grosser Wichtigkeit ist es dagegen, dass mit Herrn Brenners Beobachtungen nach dessen eigener Aussage diejenigen von Herrn Fauth in Landstuhl „eine geradezu wunderhare Uehereinstimmnng" zeigen. Ferner hat Herr J. N. Krieger viele der Brennerschen Ohjecte schon vor diesem gesehen. Namentlich war es die Herrn Krieger gelungene Entdeckung einer zweiten Kratergruhe N′ in der Nähe von N, die nach der Aussage vou Klein sich in neuester Zeit erst gebildet haben kann.

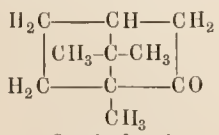
Ohne auf die zahlreicheu Einzelwahrnehmungen, von denen Herr Brenner in der „Naturwissenschaftlichen Wochenschrift", Bd. XI, Nr. 43 herichtet, näher einzugehen, sei hier nur das Ergehuiss der Beohachtungen aus dem Jahre 1896 angeführt. Nachdem Herr Brenner hatte glauben können, alles vorhandene Detail, das einigermaassen, und wenn auch nur zeitweilig, deutlich ist, entdeckt nnd in die Karte eingetragen zu haben, fand er am 22. Jan. 1896 zwei so deutliche und auffallende Rillen, „dass sie unmöglich hätten übersehen werden können, wenn sie (bei der Beohachtung) am 10. Juni 1894 bereits vorhanden gewesen wären". Ehenso anffällig trotz etwas anderer Beleuchtung erschienen diese Rillen am 21. März, so „dass an ihrer Neuhilduug gar nicht zu zweifeln ist — denn warnm hätte ich sie nicht bei meinen vorhergegangenen 27 Beohachtungen gesehen, hei denen Luft, Belenchtung und Libration wiederholt gauz gleich, oder doch nicht wesentlich verschieden waren?" Diese zwei Rillen laufen dem Ostraude nnd dem Südrande von Hyginus N entlang und erstrecken sich in Länge auf je 10 km. Um den gleichen Betrag scheint sich eine westlich von N laufende Rille, die schon Herr Klein gesehen hat, nach Südwesten hin verlängert zu haben. Jeue südliche Rille geht von einem früher gleichfalls nicht erwähnten Krater aus, der jetzt aher ebenso auffällig ist wie der deutlichste Krater in der Gegend südlich von N. Diesen Krater, sowie einen anderen sah neuerdings Herr Fauth als Doppelkrater, was ehenfalls für eine Neubildung zu sprechen scheint. So sind noch einige andere Ohjecte der Veränderung verdächtig. Hygiuus N selhst erschien Herrn Brenner als eine Mulde, deren Boden gegen die Horizontale schräg verläuft.

Diese zahlreichen, von geühten Beohachtern gemachten Wahrnehmnngen würden also die Ansicht von Herrn Klein bestätigen, dass die Veränderungen

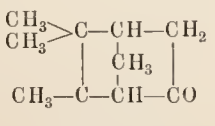
in der Hyginusgegend noch andauern. Sie können auch als neuer Beweis für die Neubildung der Mulde oder Kratergrube Hyginus N um 1876/77 aufgefasst werden. Wer grundsätzlich die Möglichkeit von physischen Aenderungen an der Mondoberfläche leugnet, müsste auch für die so stark abweichenden Beobachtungen, die von den nämlichen Beobachtern am gleichen Fernrohre unter den nämlichen Umständen gemacht sind, eine einleuchtende Deutung geben können. Das dürfte aber eine sehr schwierige Aufgabe sein. Andererseits wäre es wohl zu verstehen, dass eine erste Veränderung an einer Stelle des Mondbodens noch weitere Umgestaltungen in der Nachbarschaft zur Folge haben kann.

William Henry Perkin jun. und Jocelyn Field Thorpe: Eine Synthese der Camphoronsäure. (Proceedings Chem. Soc. 1896—97, Nr. 177, p. 72; Chem. Centralblatt. 1897, S. 813.)

Die Frage nach der Constitution des Camphers ist in den letzten Jahren von den Organikern eifrig discutirt worden. Die alte, von Keknlé aufgestellte Formel, wonach der Campher ein einfaches Derivat des Tetrahydrocymols wäre, ist wohl endgültig verlassen. Zwei Formeln, die eine, ältere, von Bredt, die andere von Tiemann aufgestellt, standen sich zuletzt gegenüber, die beide das chemische Verhalten des Camphers ziemlich gleich gut zu erklären vermochten. Die beiden Formeln haben das gemeinsam, dass sie das Molecül des Camphers als eine Combination von zwei Fünfringen darstellen. Sie sind durch die folgenden Formelbilder dargestellt:

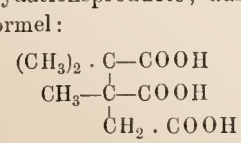


Campherformel von Bredt

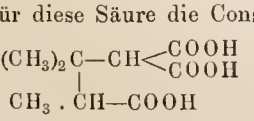


Campherformel von Tiemann.

Diesen beiden Campherformeln entsprechen auch verschiedenartige Formeln für die Oxydationsproducte des Camphers. Bredt ist bei der Aufstellung seiner Campherformel von der Camphoronsäure, $C_9H_{14}O_6$, einem dieser Oxydationsproducte, ausgegangen, für welche er die Formel:

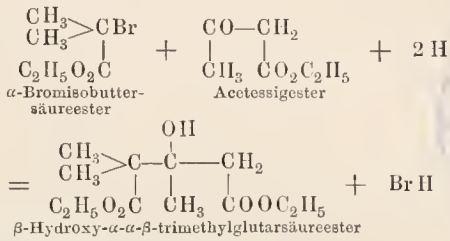


annahm. Aus der Tiemannschen Campherformel folgt hingegen für diese Säure die Constitution:



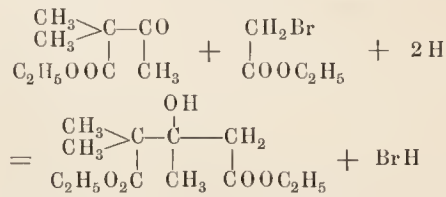
Wenn man durch eine nnzweideutige Synthese der Camphoronsäure eine dieser beiden Constitntionsformeln beweisen könnte, so wäre die Frage nach der Constitution des Camphers gelöst.

Es ist nun den Herren Perkin jun. nnd Thorpe gelungen, die Camphoronsäure durch Synthese zu erhalten. Nach einer von ihnen gefnndenen Methode kann man aus einem Gemenge von α-Bromisobuttersäure und Acetessigester durch Einwirkung von Zink den β-Hydroxy-α-α-β-trimethylglutarsäureester erhalten:

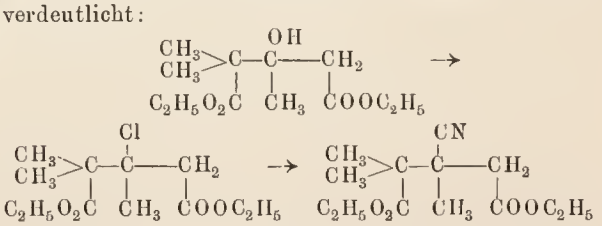


α-Bromisobuttersäureester — Acetessigester — β-Hydroxy-α-α-β-trimethylglutarsäureester

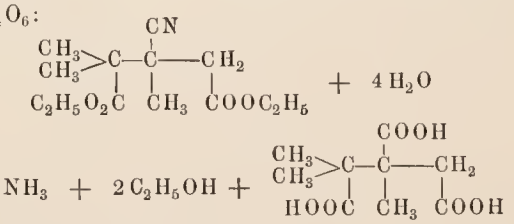
Dieselbe Verbindung entsteht auch, wenn man Zink auf die Mischung von Bromessigsäureester, $CH_2Br.COOC_2H_5$, und Dimethylacetessigester, $CH_3.CO.C(CH_3)_2.COOC_2H_5$, reagiren lässt:



Durch Einwirkung von Phosphorpentachlorid auf diesen Ester gelingt es, die Gruppe OH durch Chlor zu ersetzen. Der so erhaltene β-Chlor-α-α-β-trimethylglntarsäureäthylester geht beim Erhitzen mit einer alkoholischen Lösung von Cyankalium in β-Cyan-α-α-β-trimethylglutarsäureester über. Diese Umwandlungen werden dnrch die folgenden Formeln verdeutlicht:



Wird die Cyanverbindnng mit verdünnter Salzsäure gekocht, so entsteht neben einer anderen Verbinduug durch Verwandlung der Cyangrnppe in die Carboxylgruppe und Verseifnng der Gruppe $COOC_2H_5$ zu Carboxyl die α-α-β-Trimethyltricarballylsäure, $C_9H_{14}O_6$:



Diese Säure zeigt nun in ihren Eigenschaften die grösste Aehnlichkeit mit der aus Campher dargestellten Camphoronsäure. Ebenso stimmt das Anhydrid der synthetischen Sänre völlig mit Camphoronsäureanhydrid überein. Die synthetische Säure ist also mit grösster Wahrscheinlichkeit als Camphoronsänre anzusehen, und somit ist diese eine α-α-β-Trimethylcarballylsänre. Vergleicht man diese durch die Synthese bewiesene Formel mit den beiden oben ge-

gebenen, wie sie von Bredt und von Tiemann aufgestellt sind, so findet man, dass sie mit der Formel von Bredt identisch ist. Damit hat auch die Campherformel von Bredt einen hohen Grad der Wahrscheinlichkeit erlangt, man wird sie mit Recht gegenüber der Tiemannschen bevorzugen dürfen.

H. Goldschmidt.

A. Loewy, J. Loewy und Leo Zuntz: Ueber den Einfluss verdünnter Luft und des Höhenklimas auf den Menschen. (Pflügers Archiv für Physiologie. 1897, Bd. LXVI, S. 477.)

In dem Einflusse der verdünnten Luft auf den Menschen hatte man früher die wesentlichste Ursache der sogenannten Bergkrankheit erblickt; es musste daher in hohem Grade überraschen, als Laboratoriumversuche über die Wirkung reiner Luftverdünnung diese Anschauung nicht zu stützen schienen. Sie zeigten vielmehr, dass diejenigen Verdünnungsgrade, welche die auf den höchsten, erstiegenen Bergen erreichten weit übertrafen, auf die Athmung und den Stoffwechsel keine wesentliche Wirkung ausübten. Man hielt es daher für angezeigt, den Einfluss des Höhenklimas nach exacten, wissenschaftlichen Methoden genauer zu untersuchen und über eine derartige Arbeit ist im vorigen Jahre (Rdsch. XI, 435) hier berichtet worden; es stellte sich heraus, dass bei Körperruhe die Athmung sich ähnlich verhielt wie in der Ebene, dass aber bei Arbeit schon in 2800 m Höhe eine beträchtliche Steigerung des Sauerstoffverbrauchs pro Kilogramm Arbeit sich geltend machte. Dies stand in starkem Gegensatz zu den Ergebnissen der Laboratoriumversuche, welche bei viel grösseren Verdünnungen, als dieser Höhe entsprach, ein vollständiges Constantbleiben des Sauerstoffverbrauches für die Arbeit gelehrt hatten. Entweder lagen also hier individuelle Differenzen vor, oder der Aufenthalt in der Höhe wirkte doch anders, als der im pneumatischen Kabinet, auf den Sauerstoffverbrauch bei der Arbeit ein.

Um diese Differenz aufzuklären, bedurfte es neuer Versuche, in denen an denselben Individuen die Wirkung des Kabinets mit der der Höhenluft direct verglichen wurde; und diese Versuche haben die Verff. gemeinsam unternommen und ausgeführt. Sie ermittelten zunächst in Berlin den Gaswechsel an sich selbst bei Ruhe und bei durch Drehen am Gärtnerschen Ergostaten geleisteter, gemessener Arbeit unter Atmosphärendruck und in der verdünnten Luft des pneumatischen Kabinets; ferner wiederholten sie Respirationsversuche beim Marschiren in der Ebene wie auf einem Tretwerke, dessen Steigung zwischen 13° und 21° variirte. Hieran schlossen sich parallele Versuche aller drei Beobachter im Hochgebirge bei Ruhe, beim Marschiren in der horizontalen Ebene und beim Steigen, unter genauer Messung der Weglänge und der Steigarbeit. Die Versuche wurden nach der von N. Zuntz und seinen Schülern ausgebildeten Methode und bei den Beobachtungen im Hochgebirge mit Benutzung derselben Apparate ausgeführt. Zum Studium des Höhenklimas haben die Verff. gleichfalls den Monte Rosa gewählt und daselbst auf dem Col d'Olen (2840 m hoch), wie in der Grifetti-Hütte (3620 m) Ruhe- und Arbeitsversuche ausgeführt; ausserdem hat einer der Beobachter noch in der Campana Regina Margherita (4560 m) einige Ruheversuche gemacht.

Aus den sehr eingehend mitgetheilten Beobachtungen sei hier das Resultat hervorgehoben, dass die an denselben Individuen ausgeführten Versuche in der That einen Unterschied sowohl des Athemvolumens, wie des Sauerstoffverbrauchs bei Ruhe und bei der Arbeit zwischen der pneumatischen Kammer und dem Hochgebirge ergeben haben.

Was zunächst die Athemgrösse betrifft, so zeigte dieselbe in der Kammer sowohl wie in der Höhenluft bei Körperruhe eine Steigerung gegen die Athemgrösse bei Atmosphärendruck; aber die Steigerung war in beiden Fällen ganz verschieden. Die Steigerung betrug im Kabinet bei 460 mm Druck für A. L. + 18,8 Proc. und für Z. + 1,42 Proc., hingegen in der Höhe bei 530 mm Druck für A. L. 44,3 Proc. und für Z. 11,3 Proc.; und dasselbe Verhalten zeigten die Athemvolumina in den Arbeitsversuchen; sie waren in der verdünnten Luft höher als bei Atmosphärendruck, aber die Steigerung war in der Höhenluft wieder viel bedeutender als im Kabinet. (Sie betrug für A. L. im Kabinet bei 460 mm Druck 26,9 Proc. und im Gebirge bei 530 mm 42,5 Proc., bei 485 mm Druck sogar 105,5 Proc.; für Z. waren die entsprechenden Steigerungen 53,1 Proc., 112,4 Proc. und 123,9 Proc.)

Der Sauerstoffverbrauch in der Ruhe war im pneumatischen Kabinet durch die Luftverdünnung nicht verändert, weder bei A. L., noch bei Z.; im Gebirge jedoch war der Sauerstoffverbrauch individuell verschieden. Bei A. L. trat auch hier keine Abweichung gegen die Norm auf; bei J. L. war bei 530 mm Druck keine nennenswerthe Aenderung eingetreten, aber bei 485 mm Druck eine Steigerung des Sauerstoffverbrauchs um 20,2 Proc., während Z. bei beiden Verdünnungen eine Steigerung zeigte und zwar bei 530 m um 21,5 Proc. und bei 485 mm um 12,4 Proc. Der Sauerstoffverbrauch bei der Arbeit, der im Kabinet bei A. L. und Z. unverändert geblieben war, zeigte im Gebirge bei allen eine Zunahme, die aber wieder individuell wechselte: für A. L. war bei 530 mm Druck der Sauerstoffverbrauch ungefähr derselbe wie in Berlin, aber in der Guifettihütte absolut grösser; für Z. und J. L. hingegen war der Sauerstoffverbrauch in allen Gebirgsversuchen absolut höher als in Berlin, selbst bei der stärksten Steigung. „Für die Sauerstoffverbrauchswerthe ergaben sich sonach dieselben Resultate, wie für das Athemvolum: die Höhenluft verhält sich anders als die Kammerluft, die Einwirkung beider ist individuell in ihrer Intensität verschieden."

Dieses Resultat, dass an drei Individuen exact die Ungleichheit zwischen der Wirkung der Höhenluft

und der Wirkung der Luftverdünnung auf den menschlichen Organismus erwiesen worden, betrachten die Verff. als das wichtigste Ergebniss ihrer Messungen. Sowohl der Athmungschemismus, der zum allgemeinen Stoffwechsel in Beziehung steht, wie die Athmungsmechanik, welche von der Thätigkeit des Nervensystems abhängt, zeigen bei blosser Luftverdünnung keine Aenderung; vielleicht lässt die Zunahme des Athemvolumens bei der Arbeit im Kabinet immerhin einen gewissen Einfluss auf die nervösen Centralorgane der Athmung als möglich erscheinen.

Weit entschiedener aber ist die Wirkung der Höhenluft. Am auffallendsten ist, dass durch die Höhenluft der allgemeine Stoffwechsel gesteigert wird; bei der Muskelarbeit zeigte sich die Steigerung des Sauerstoffverbrauches bei allen drei, in der Ruhe bei zwei Beobachtern; es spielen hier individuelle Unterschiede eine Rolle, deren Abhängigkeit von Alter, Temperament u. s. w. näher untersucht werden muss. Ferner zeigte sich die Athemmechanik erheblich geändert; Athemfrequenz und Athemvolumen waren weit mehr gesteigert als im pneumatischen Kabinet und die Steigerung wuchs mit zunehmender Höhe; die Wirkung auf das Athemcentrum war also viel energischer. Hierbei sei noch erwähnt, dass durch Messung der Sauerstoffspannung in den Lungenbläschen das Vorhandensein von Sauerstoffmangel direct auszuschliessen war.

Welchem von den vielen auf den Bergsteiger einwirkenden Reizen der Hauptantheil an den Wirkungen der Höhenluft zuzuschreiben ist, muss noch vorläufig dahingestellt bleiben. Die Luftverdünnung ist es jedenfalls nur zu einem geringen Theile. Wahrscheinlich auszuschliessen, oder wenigstens nur als wenig wirksam zu bezeichnen ist die niedrige Umgebungstemperatur, da die Ruheversuche theils im durchwärmten Bett, theils im gut geheizten Zimmer vorgenommen waren. Die stark veränderten Beleuchtungsverhältnisse sind höchst wahrscheinlich von nicht unwesentlicher Bedeutung. Beachtenswerth bleibt ferner der von den Verff. nachgewiesene Einfluss der Gewöhnung, indem der Gang der Puls- und Respirationsfrequenz die stärksten Abweichungen von den Normalwerthen am Tage nach der Ankunft auf Col d'Olen zeigte; geringer war sie am Tage nach der Ankunft in der Hütte, nachdem die Verff. acht Tage auf Col d'Olen geweilt.

Weiter wurde an allen drei Beobachtern die Wirkung des Hochgebirges auf das specifische Gewicht des Blutes und des Blutserums, sowie auf das Verhalten der rothen Blutkörperchen untersucht. Hierbei stellte sich als Ergebniss der Einzelmessungen heraus, dass eine Wasserverarmung während des Aufenthaltes im Hochgebirge, die von Anderen behauptet worden, bei Keinem eingetreten war, eher könnte aus den gefundenen Werthen auf eine Blutverdünnung geschlossen werden. Die Zahl der Blutkörperchen zeigte in der ersten Aufenthaltswoche ein Sinken, in der zweiten Woche theilweise ein Wiederansteigen, ohne jedoch die in Berlin gefundenen Werthe zu übertreffen. Dass diese Aenderungen der Blutkörperchenzahl in der Volumeinheit durch absolute Aenderungen ihrer Menge zustande gekommen, ist nicht erwiesen; wahrscheinlich ist eine veränderte Vertheilung der Körperchen im Gefässsystem hierbei betheiligt, da man eine solche durch lange dauernde und intensive Einwirkung verschiedener meteorologischer Factoren des Hochgebirges willkürlich hervorbringen kann. Die Aenderungen des Blutes im Hochgebirge müssen sonach als durch die ungewohnten, der Höhenluft zukommenden Reize bedingt aufgefasst werden, deren Wirkung nach ihrer Stärke und der Erregbarkeit des betreffenden Individuums variiren wird.

Wilh. Trabert: Die Beziehung zwischen Luftelektricität und Temperatur. (Meteorologische Zeitschrift. 1897, Bd. XIV, S. 106.)

Die aus Beobachtungen abgeleitete, gesetzmässige Beziehung zwischen dem Potentialgefälle der atmosphärischen Luft und dem Wasserdampfgehalte der Luft (Abnahme des Gefälles mit steigendem Dampfdruck) hatte F. Exner für eine ursächliche gehalten und darauf seine Hypothese von der Luftelektricität basirt. Gegen diese wurden eine Reihe experimenteller Einwände erbracht, welche zwar nicht die Thatsache der nachgewiesenen Beziehung zwischen beiden Factoren, wohl aber den Schluss, dass dieselbe eine ursächliche sei, erschütterten. In der That giebt es noch eine Reihe anderer Erscheinungen, welche mit dem Dampfdrucke wachsen und fallen und somit die gleiche Beziehung zum Potentialgefälle haben müssen, wie dieser. Die Frage, welche dieser Beziehungen auf einem unmittelbaren, ursächlichen Zusammenhange beruhe, bedarf daher noch einer besonderen Untersuchung.

Bei Messungen der Luftelektricität in Bamberg (Rdsch. XI, 666) hatte bereits Braun bemerkt, dass die Potentialgefälle in Gruppen von gleichem Dampfdruck geordnet, eine Abnahme bei steigender Temperatur erkennen lassen, während umgekehrt Gruppen für gleiche Temperatur keinerlei gesetzmässige Beziehung zum Dampfdrucke zeigen. Dies sprach schon entschieden dafür, dass der Zusammenhang des Potentialgefälles mit dem Dampfdruck nur mittelbar, durch das Steigen des letzteren mit der Temperatur hervorgebracht werde. Herr Trabert hat nun noch eine andere Reihe von Beobachtungen, die von Kirchner in Meiningen angestellten (Rdsch. X, 359), nach derselben Richtung hin untersucht; er stellte sie in Gruppen mit gleichem Dampfdrucke zusammen und verglich die Potentialgefälle mit den Temperaturen. Auch hier zeigten die Mittelwerthe fast sämmtlich und die Einzelbeobachtungen in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle eine Abnahme der Gefälle mit steigender Temperatur.

Es war nun von Interesse, zu untersuchen, ob vielleicht der beträchtliche jährliche Gang des Potentialgefälles durch den Gang der Temperatur erklärt werde. Zu diesem Zwecke wurden alle Einzelwerthe nach steigender Temperatur geordnet, aus je zehn Werthen das Mittel genommen und durch sie eine Curve gelegt, welche für jede Temperatur das „normale“ Gefälle gab. Nach hierdurch ermöglichtem Ausschluss des Temperatureinflusses blieb jedoch noch ein jährlicher Gang übrig, der freilich nur sehr gering war und auf eine Verminderung des Gefälles im Frühjahr, sowie eine Verstärkung im Herbst hinwies. Diese geringen Abweichungen waren sicherlich nicht zufällige, denn sie liessen sich auch an den Bamberger Beobachtungen erkennen, aber sie scheinen localer Natur zu sein. Ueberwiegend maassgebend für den jährlichen Gang des Potentialgefälles ist aber die Temperatur.

Herr Trabert giebt eine Erklärung dieser Beziehung zwischen Potentialgefälle und Temperatur, wobei er von der Annahme ausgeht, dass die Luftelektricität in der Contactwirkung zwischen Luft und Erdoberfläche ihren Grund habe; die Temperaturschwankungen können dann durch Steigerung oder Verminderung der Convectionsströmungen die Contactdauer und damit die Elektrisirung der Luft wesentlich beeinflussen. „Ob diese Auffassung des Zusammenhanges zwischen Potentialgefälle und Temperatur den Thatsachen entspricht, dürfte wohl durch eine eingehende Prüfung des vorliegenden Beobachtungsmaterials sich ermitteln lassen."

H. Sentis: Oberflächenspannung des Wassers und der Salzlösungen. (Annales de l'Université de Grenoble. 1897, T. IX, p. 1.)

Nachdem Dupré gezeigt hatte, dass die Annahme einer an der Oberfläche der Flüssigkeiten wirksamen, tangentialen Spannung, die von der Gestalt der Oberfläche unabhängig ist, alle Erscheinungen der Capillarität erkläre, haben sich eine grosse Anzahl von Physikern mit der numerischen Ausmittelung dieser Spannung beschäftigt. Die nach sehr verschiedenen Methoden ausgeführten Messungen stimmten genau genug überein, um die Richtigkeit der Dupréschen Annahme zu bebeweisen, aber doch nicht so genau, dass man diese Werthe als zuverlässig festgestellt betrachten konnte. Herr Sentis behandelt in einer historisch kritischen Uebersicht alle von den früheren Forschern zur Ermittelung der Oberflächenspannung verwendeten Methoden, von denen er zehn anführt und discutirt, wobei er von mehreren neben einer eingehenderen Kritik der Methode auch die gefundenen Werthe angiebt.

Im dritten Kapitel seiner Abhandlung beschreibt der Verf. seine eigene Methode, die er als „Methode der virtuellen Capillarröhren" bezeichnet, und deren Princip in Kürze wiedergegeben werden soll: Nimmt man eine Capillarröhre und saugt eine Flüssigkeit in dieselbe bis zu einer bestimmten Höhe auf, so wird, wenn man die Flüssigkeit wieder hinabsinken lässt, am freien, unteren Ende ein Tropfen sich bilden, der sich im Gleichgewichte befindet mit der Flüssigkeitssäule im Capillarrohr. Man misst nun die Höhe A des Meniscus in der Capillare und den Durchmesser des grössten Parallelkreises des Tropfens. Sodann hebt man mittels eines Sphärometers ein kleines, mit der untersuchten Flüssigkeit gefülltes Gefäss, das unter dem Tropfen steht, bis der Tropfen in der Flüssigkeit verschwindet und die Flüssigkeit in der Röhre zu ihrer neuen Gleichgewichtsstellung niedergesunken ist, sodann noch weiter, bis der Meniscus in der Capillare wieder die Höhe A erreicht hat. Die Differenz zwischen dem Niveau der Flüssigkeit, als sie den Tropfen von unten berührte, und demjenigen, als der Meniscus in der Röhre wieder dieselbe Höhe erreicht hatte, wie zur Zeit, da der Tropfen an der Capillare hing und seine Oberflächenspannung das Gewicht der Differenz der Flüssigkeitssäulen trug, misst sodann nach einer einfachen Formel die Oberflächenspannung der Flüssigkeit.

Herr Sentis hat nach dieser genau beschriebenen Methode zunächst die Oberflächenspannung des destillirten Wassers bestimmt und aus 242 Experimenten zwischen den Temperaturen 1° und 30°, wenn F die Oberflächenspannung für die Längeneinheit bedeutet, $2F = 15{,}520 - 0{,}03144\,t$ in mg, oder $F = 76{,}09 - 0{,}1540\,t$ in Dyn ausgedrückt gefunden. Eine Vergleichung der hier ermittelten Werthe mit den Wertheu, die 1857 von Wolf durch Messungen der Steighöhen in Capillaren erhalten worden, ergiebt eine überraschende Uebereinstimmung.

An diese Messungen schlossen sich solche mit Salzlösungen, die anfangs durch grosse Unregelmässigkeiten der beobachteten Werthe die Untersuchung so sehr störten, dass Verf. nahe daran war, sie ganz aufzugeben, als er ganz zufällig fand, dass man die Unregelmässigkeiten vermeidet, wenn man die Salzlösung nicht filtrirt; und mit solchen nicht filtrirten Lösungen wurden eine sehr grosse Anzahl von Messungen ausgeführt, von denen in der Abhandlung nur die Mittelwerthe mitgetheilt sind, die jedesmal aus 10 bis 15 Einzelbestimmungen gewonnen sind und vom Mittel nicht stärker abwichen wie die Einzelwerthe beim Wasser. Die bei den Versuchen nothwendigen Dichtebestimmungen hat Verf. stets selbst ausgeführt. Von allgemeinerem Interesse sind die folgenden Ergebnisse dieser Messungen:

Eine Salzlösung hat eine grössere Oberflächenspannung als reines Wasser; doch ist der Unterschied nur klein. Zur Ermittelung des Temperatureinflusses musste man aus diesem Grunde sehr concentrirte Lösungen anwenden und da ergab sich, dass die durch das Salz bedingte Steigerung der Oberflächenspannung zwischen 0° und 25° von der Temperatur ziemlich unabhängig ist, oder wenn die Differenz zwischen Salzlösung und Wasser sich ändert, geschieht dies so langsam, dass man bei verschiedenen Zimmertemperaturen ausgeführte Messungen mit einander vergleichen kann. Hingegen zeigte sich die Concentration der Lösung von merklicher Wirkung. Bezeichnet man mit n die Zahl der trockenen Salzmolecüle, welche in 100—n Molecülen Wasser gelöst sind, so ist die Differenz zwischen der Oberflächenspannung der Salzlösung und derjenigen des Wassers der Grösse n proportional, und zwar bis Sättigung eintritt; nur für Zinksulfat, sowie Calcium- und Strontiumchlorid scheint dies Verhältniss mit der Concentration zu wachsen. Verf. drückt diese Gesetzmässigkeit wie folgt aus: „Die Substituirung von n Molecülen Salz anstelle von n Molecülen Wasser erzeugt eine Erhöhung der Oberflächenspannung, welche ziemlich proportional n ist, und in vielen Fällen erhält sich die Proportionalität bis zur Sättigung." Endlich hat sich ein Einfluss der Natur des Salzes auf die Oberflächenspannung geltend gemacht, indem sich in einer grösseren Reihe der untersuchten Fälle eine empirische Beziehung der Oberflächenspannung zur Zahl der Radicale im Salze zeigte.

O. Lehmann: Beiträge zur Theorie der elektrischen Entladungen in Gasen. (Verhandl. des naturwissenschaftlichen Vereins in Karlsruhe. 1896. Bd. XII, S. 64.)

Der Verf. hat seit längerer Zeit — zum theil mit Benutzung sehr bedeutender experimenteller Hülfsmittel — über den Durchgang der Elektricität durch Gase gearbeitet. In der vorliegenden Schrift wird versucht, die „Vorstellungen bezüglich des Wesens und Verlaufs des Entladungsprocesses, zu welchem diese experimentellen Resultate Anlass geben, kurz zusammenzufassen".

Zunächst sucht der Verf. eine Reihe von Vorgängen, wie sie bei der Entladung durch Gase, sowie überhaupt bei dem Verlauf schnell veränderlicher Ströme vorkommen, zu beschreiben und durch mechanische Analogien zu illustriren, wie z. B. die Polarisation eines diëlektrischen Mediums, elektrolytische Leitung, Entstehung magnetischer Energie infolge der Anwesenheit eines elektrischen Stromes in dem umgebenden Medium durch Bildung von Wirbelringen um die Strombahn. Ferner wird die Entstehung elektrischer Schwingungen bei Entladung von Condensatoren, Entstehung und Ausbreitung Hertzscher Wellen u. s. w. beschrieben.

Es folgen dann Erörterungen über Erscheinungen, bei denen der Verf. Ansichten vertritt, die von denen vieler anderer Physiker abweichen. Insbesondere nimmt derselbe an, dass bei der Entladung durch eine Geisslersche Röhre keine Schwingungen durch die Condensatoreigenschaften derselben entstehen, ferner dass die Entladung einer constanten, hochgespannten Stromquelle durch ein Gas niemals continuirlich, sondern durch

eine grosse Zahl sehr schnell folgender Einzelentladungen — Pulsationen — erfolgt. Eine solche Entladung breitete sich — bei früher beschriebenen Versuchen des Verf. — über einen weiten, aber doch vollständig begrenzten Raum aus. Derselbe ist von hellen und dunklen Schichten durchzogen, welche vermuthlich den Niveauflächen entsprechen. Lässt man dies gelten, so kann man aus dem Ansehen derselben den Satz herleiten, dass das Leitungsvermögen in der Axe bei der Kathode besser, bei der Anode schlechter ist, als ringsherum.

Zur Erklärung des blauen Glimmlichtes nimmt der Verf. an, dass die positive Elektricität sich bis nahe an die Kathode bewegt, und dass dort erst eine Ausgleichung mit der negativen Elektricität erfolgt.

Zum Schluss theilt der Verf. einige neue Versuche mit, hauptsächlich über die Entladung in Dämpfen von Natrium und Kalium. Ausser der eigenthümlichen Form der Lichterscheinungen ist dabei bemerkenswerth, dass über dem als Elektrode dienenden geschmolzenen und verdampfenden Metall Licht entsteht, dessen Spectrum durchaus nicht mit dem gewöhnlichen Spectrum der genannten Metalldämpfe übereinstimmt, also besonders bei Natrium nicht das charakteristische, gelbe Licht erzeugt. A. Oberbeck.

H. Rubens und A. Trowbridge: Beitrag zur Kenntniss der Dispersion und Absorption der ultrarothen Strahlen in Steinsalz und Sylvin. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1897, Bd. LX, S. 724.)

Nachdem es den Herren Rubens und Nichols mittels der in dieser Zeitschrift (Rdsch. XI, 545) ausführlicher mitgetheilten Methode gelungen, die ultrarothen Strahlen bis zu ziemlich grossen Wellenlängen zu isoliren und zu messen, hat nun der Erstere im Verein mit Herrn A. Trowbridge in diesem bisher fast unbekannten und wenig erforschten Spectralgebiete einige wichtige Constanten an einigen für diese Strahlen durchlässigen Substanzen bestimmt. In erster Reihe handelte es sich darum, sowohl die Dispersion als die Absorption der Stoffe für ultrarothe Strahlen zu ermitteln, weil von diesen die Möglichkeit abhing, auch durch Prismen jene langen Strahlen zu isoliren und zu untersuchen, welche bisher nur durch wiederholte selective Reflexion hatten erhalten werden können.

In einer früheren Experimentaluntersuchung hatte Herr Rubens die Dipersion von Steinsalz und Sylvin bis zu Wellenlängen von 8,86 μ bez. 7,06 μ bestimmt, und in seiner neuesten Arbeit hatte er einige Messungen im äussersten Ultraroth bei $\lambda = 20{,}6\,\mu$ und $\lambda = 22{,}3\,\mu$ ausführen können; es war daher von Wichtigkeit, die Dispersion innerhalb der noch vorhandenen Lücke zwischen etwa 8 μ und 20 μ Wellenlänge zu messen. Die Versuche wurden nach der etwas modificirten Methode Langleys durch Vergleichung des Gitterspectrums mit dem Prismenspectrum in hier nicht näher zu beschreibender Weise mit Prismen, deren brechende Winkel annähernd 12° betrugen, ausgeführt und ergaben Resultate, welche in einer Tabelle zusammengestellt sind und sowohl für Steinsalz (brechender Winkel = 10° 55′) als für Sylvin (brechender Winkel = 12° 39′ 10″) die Minimalablenkungen, die Brechungsexponenten, die beobachteten und die aus der Keteler-Helmholtzschen Dispersionsformel berechneten Wellenlänge enthalten. Die berechneten Werthe zeigten sich zwar ausnahmslos grösser als die beobachteten, doch lag die Differenz meist innerhalb der Beobachtungsfehler, so dass die zur Berechnung benutzte Dispersionsgleichung innerhalb des Spectralgebietes $\lambda = 10\,\mu$ bis $\lambda = 20\,\mu$ den Anforderungen genügte.

Hieruach war es möglich, mit Hülfe spitzer Prismen von Steinsalz und Sylvin Strahlen langer Wellenlängen von hinreichender Intensität zu erhalten und ihre Absorption in verschiedenen Substanzen zu prüfen, wenn auch freilich wegen der Kleinheit der Dispersion die Absorption nur im grossen und ganzen ihrem Gange nach bestimmt werden konnte. Zunächst wurden die Absorptionen einer 23,3 mm dicken Steinsalzplatte und einer Platte aus Sylvin von 10,7 mm, sodann Platten aus Fluorit ($d = 3{,}4$), Chlorsilber ($d = 3{,}08$) und Steinsalz ($d = 3{,}77$) gemessen. Wurde dann die Absorption von Steinsalz, Sylvin und Fluorit für die Dicke von 1 cm berechnet und graphisch als Function der Wellenlänge dargestellt, so sah man, dass Steinsalz bereits bei der Wellenlänge 12 μ in dieser Schichtdicke merkliche Absorption besitzt, und dass jenseits 20 μ dieselbe nahezu vollständig wird; Sylvin beginnt erst jenseits 13 μ merklich zu absorbiren und zeigt selbst bei $\lambda = 23{,}7\,\mu$ noch dieselbe Durchlässigkeit wie Steinsalz bei $\lambda = 18{,}5\,\mu$; die Durchlässigkeitscurve von Flussspath fällt steiler ab und erreicht schon dicht hinter $\lambda = 11\,\mu$ die Abscisse. Die Chlorsilberplatte war für Messungen nicht genügend rein und homogen, sie war bereits für Lichtstrahlen fast vollständig trübe und die beobachtete Zunahme der Durchlässigkeit zwischen $\lambda = 8\,\mu$ und $\lambda = 18\,\mu$ ist vielleicht als eine Wirkung trüber Medien nicht mit dem Verhalten der anderen Platten vergleichbar.

Die Verff. ziehen aus ihren Beobachtungen den Schluss, dass es möglich ist, durch doppelte spectrale Zerlegung mit zwei spitzen Prismen aus Steinsalz bis etwa 18 μ und mit Sylvinprismen bis ungefähr 23 μ für Versuche ausreichende Energiemengen zu erhalten. Freilich sind diese viel geringer als die durch wiederholte Spiegelung an Quarz oder Flussspath gewonnenen.

T. E. Thorpe und J. W. Roger: Die Zähigkeit von Gemischen mischbarer Flüssigkeiten. (Proceedings of the Chemical Society. 1897, Nr. 175, p. 49.)

Nachdem die Verff. die Viscosität einer grossen Zahl von Flüssigkeiten, meist Kohlenstoffverbindungen von sehr verschiedenen Typen, bei verschiedenen Temperaturen bis zu den Siedepunkten unter Atmosphärendruck gemessen, haben sie auch Beobachtungen über Mischungen chemisch indifferenter und mischbarer Flüssigkeiten ausgeführt, um das Verhältniss zwischen der Zähigkeit einer Mischung und der ihrer Bestandtheile aufzuklären. Denn eine umfassende Untersuchung dieses Punktes musste auch Antwort geben auf viele interessante Fragen; sie könnte z. B. entscheiden, ob die Viscosität in Beziehung steht zu der Zahl der Molekeln in der Volumeinheit oder in der Flächeneinheit, und würde somit angeben, wie Zähigkeits-Beobachtungen und also auch alle Beobachtungen, die von den Oberflächenwirkungen abhängen, behandelt werden müssen. Sie würde ferner erkennen lassen, ob bei einer Mischung einer einfachen mit einer complicirten Flüssigkeit die Zähigkeits-Werthe eine Andeutung geben über die Zersetzung der Molecülaggregate und wie eine solche Zersetzung zur Verdünnung und Temperatur in Beziehung steht.

Zunächst theilen die Verff. die Ergebnisse einer Reihe von Messungen mit, die sie bei verschiedenen Temperaturen gemacht an Mischungen von Chlorkohlenstoff mit Benzol, von Methyljodid mit Schwefelkohlenstoff und von Aether mit Chloroform; das letztgenannte Paar untersuchten sie wegen der verhältnissmässig beträchtlichen Wärmeentwickelung, welche ihre Vermischung begleitet. Methode und Apparate sind in früheren Mittheilungen beschrieben.

In keinem Falle konnte die Dichte des Gemisches aus der gewöhnlichen Mischungsregel berechnet werden. Chlorkohlenstoff und Benzol ziehen sich beim Mischen zusammen, wie bereits F. D. Brown gefunden hatte, während Methyljodid und Schwefelkohlenstoff sich ausdehnen. Aether und Chloroform contrahiren sich beträchtlich.

Bezüglich der Viscosität lieferten die Beobachtungen weitere Belege für die von Wijkander angegebene

und von Linebarger bestätigte Thatsache, dass die Zähigkeit eines Gemisches von mischbaren und chemisch indifferenten Flüssigkeiten selten, wenn überhaupt, unter allen Umständen eine lineare Function der Zusammensetzung ist. Selten kommt es vor, dass eine Flüssigkeit in einer Mischung die besondere Zähigkeit behält, die sie im ungemischten Zustande besessen. Wenn man nach den bisher untersuchten Beispielen urtheilen darf, dann ist die Viscosität des Gemisches in der Regel gleichmässig geringer als der Werth, der nach der Annahme berechnet ist, dass jeder Bestandtheil einen seiner Menge proportionalen Einfluss ausübt, obwohl viele Beispiele vom Gegentheil bekannt sind. Bisher konnte keine einfache Beziehung aufgestellt werden zwischen der Viscosität eines Gemisches und der ihrer Bestandtheile.

Bei einem Gemische von Aether und Chloroform ist die Viscosität bei niedrigen Temperaturen grösser, als die Mischungsregel angeben würde, aber wenn die Temperatur erhöht wird oder wenn das Gemisch, welches die maximale Contraction giebt, verdünnt wird, dann wird die Viscosität gelegentlich kleiner als der berechnete Werth, wenn der allgemeine Verlauf der Curve, welche die Beziehung zwischen Viscosität und Zusammensetzung ausdrückt, demjenigen der Mischungen von Chlorkohlenstoff mit Benzol oder Jodmethyl mit Schwefelkohlenstoff gleicht. Bei einem Gemisch von Aether und Chloroform scheint das Verhalten anfangs ein analoges zu sein, wie das einer Mischung von Aethylalkohol mit Wasser, aber die Bedingung, welche die Contraction und das Zähigkeitsmaximum veranlasst, mag sie eine schwache chemische Verbindung oder eine Moleculargruppirung rein physikalischer Natur sein, wird durch Wärme oder Verdünnung aufgehoben.

W. Branco: Ueber die Entstehung der vulkanischen Durchbruchskanäle im Gebiete von Urach. (Jahreshefte des Vereins f. vaterländ. Naturkunde in Württemberg. 1897, S. 13.)

Das vulkanische Gebiet in der Umgegend von Urach — am Fusse, am Steilabfalle und oben auf der Hochfläche der schwäbischen Alb — ist in ganz eigenthümlicher Weise dadurch ausgezeichnet, dass hier weit über 100 senkrechte, mit vulkanischem Tuff erfüllte, schornsteinartige Röhren die Erdrinde durchsetzen, in welchen wir gewissermaassen embryonale Vulkane zu sehen haben; denn das Bestreben der Natur, dort eine grosse Anzahl von Vulkanen zu erzeugen, kam nirgends über das allererste Anfangsstadium, Bildung einer Durchbruchsröhre, hinaus. In geistvoller Weise ist nun durch Süss versucht worden, die Entstehung dieser Röhren, sowie das Eintagsdasein dieses Uracher Vulkanismus, als eine Function des Karstgebirges der schwäbischen Alb darzustellen. Wie der Karst in Istrien, so ist auch die Alb ein aus Kalksteinen aufgebautes Gebirge. Da Kalk sich leicht im Wasser löst, so bieten alle diese Kalkgebirge eine Reihe übereinstimmender Merkmale dar: trichterförmige Löcher, Erdfälle genannt, bedecken die Oberfläche des Gebirges. In diesen verschwindet sofort alles Regenwasser, welches auf die Hochfläche niederfällt; denn die Trichter sind die obere trompetenartige Erweiterung von Spalten und Röhren, welche das den Kalk auflösende Wasser sich gefressen hat. Auf solche Weise wird der Körper des Kalkgebirges durchsetzt von einem wasserführenden Höhlen- und Spaltensysteme; und so kommt es, dass mancher Bach- oder gar Flusslauf unterirdisch diese Kalkgebirge durchströmt, um dann plötzlich in Gestalt von überreichen Quellen, ausnahmsweise sogar eines schiffbaren Flusses, wieder zu Tage zu treten.

Es hatte nun Süss, auf diese Eigenschaft hinweisend, die Ansicht ausgesprochen, die Röhren im vulkanischen Gebiete von Urach seien dadurch ausgeblasen worden, dass das Wasser des Höhlen- und Spaltensystemes in tertiärer Zeit plötzlich in Berührung mit dem aufsteigenden, heissen Gesteinsbrei gerathen und zur Explosion gelangt sei. Der Verf. macht indessen geltend, dass dem unmöglich so sein könne. Einmal nämlich besteht die schwäbische Alb, im Gegensatze zu Istriens Karstgebirge, nur in den obersten Schichten aus harten Kalken, in welchen sich allerdings dann auch ein solches Höhlen- und Spaltensystem gebildet hat. Nach unten aber wird dieses Kalksystem wasserdicht abgeschlossen durch die vorwiegend thonigen Massen des Braunen Jura, Lias und Keupers. Es kann daher nicht gut angenommen werden, dass das Wasser aus dem oberen Kalksystem sich plötzlich in die Tiefe auf den dort aufgestiegenen Schmelzfluss gestürzt habe; denn es konnte nicht hindurch — durch diese Thone.

Hierzu gesellt sich jedoch noch ein zweiter Grund: Dieselbe merkwürdige Erscheinung wie in der schwäbischen Alb — dass also die Erdrinde wie ein Sieb durch senkrechte, lauge Röhren durchlöchert worden ist — findet man auch an anderen Stellen der Erde, so z. B. in der Rhön, welche von Hunderten solcher Röhren durchsetzt wird, im südlichen Schottland und an manchelei anderen Orten. Ueberall dort zeigen sich dieselben embryonalen, vulkanischen Bildungen, unter ganz denselben Erscheinungen treten sie auf, obgleich dort keine Kalkgebirge vorhanden sind. Der übereinstimmenden Erscheinungsweise muss also offenbar eine allen gemeinsame Ursache zugrunde liegen. Diese aber kann nicht in dem Durchbruche der Wasser eines Karstgebirges gesucht werden, weil wohl höchstens in der Alb ein solches vorläge. Folglich kann die Ursache nur die sein, welche der Verf. in seiner früheren Bearbeitung dieser eigenartigen vulkanischen Erscheinungen angegeben hatte: Entweder entstanden die die Erdrinde durchbohrenden Explosionen durch Wassermassen, welche aus benachbartem Meere bezw. Süsswasserbecken zum Schmelzherde hinabdrangen; oder sie wurden hervorgerufen durch das Ausbrechen der vom Schmelzflusse noch aus der Urzeit her absorbirten Gase, welche entfesselt wurden, indem der Schmelzfluss in die Höhe stieg.

Branco.

Alex. Agassiz und **W. M. Woodworth:** Ueber einige Variationen bei der Gattung Eucope. (Bull. Mus. Comp. Zool. at Harvard College. 1896, Vol. XXX, Nr. 2, S. 121.)

Der einfache Bau der Medusen erlaubt es, zumal bei den kleineren Formen, leicht Abweichungen von den gewöhnlichen Bauverhältnissen festzustellen. Bei ihren Untersuchungen, wie weit diese Abweichungen gehen und welcher Art dieselben sind, bedienten sich die Verf. deshalb einer solchen zeitweise in grossen Mengen auftretenden Eucope-Meduse. Sie untersuchten nahezu 4000 Exemplare und fanden an diesen eine Menge von Abweichungen; z. B. zeigten 9 Exemplare nur drei Radiärkanäle anstatt der gewöhnlichen Vierzahl, 20 besassen fünf und 3 sogar sechs Radiärkanäle. Bei 14 Exemplaren war einer der Radiärkanäle gegabelt, bei 39 besassen dieselben Aushuchtungen und Ausläufer. In ähnlicher Weise wurden bestimmte Fälle von Unregelmässigkeiten in der Gestaltung und Vertheilung der Tentakel festgestellt. Bei 8 Exemplaren fanden sich zwei Otolithen in jeder Otocyste, bei 4 Exemplaren deren sogar drei. Es muss bemerkt werden, dass es sich hierbei um geschlechtsreife Individuen mit normal entwickelten Genitalorganen handelt.

Die Variationen, welche bei der von den Verff. untersuchten Eucope diaphana auftreten, lassen sich zu den Merkmalen anderer, oft recht weit entfernter Medusen in Beziehung setzen, wie dies von den Verff. ausführlicher dargethan wird. Die Verff. sind der Ansicht, dass es ein interessantes Problem sein würde, die von ihnen beobachteten Variationen weiter zu züchten und festzustellen, ob und wieweit dieselben vererbt werden. Die Frage ist aufzuwerfen, ob sie endlich zur Bildung

von Typen führen würden, von denen man jetzt annimmt, dass sie zu der Ausgangsform keine verwandtschaftlichen Beziehungen aufweisen. Doch ist es auch möglich, dass in einem verhältnissmässig einfachen Genus, wie Eucope, die genannten Variationen nicht nothwendiger Weise als vererblich anzusehen sind; vielleicht zeigen sie nur ein gewisses Zusammentreffen mechanischer Momente an, welche für die Meduseu charakteristisch und das Ergebniss ihrer Lebensweise und ihres einfachen Baues sind. Ihre Wiederkehr in nahe verwandten Gattungen mag thatsächlich als Ausdruck der Verwandtschaft gelten, während sie in weiter von einander entfernten Gruppen möglicher Weise eben nur auf mechanische Ursachen zurückzuführen sind.

Die Verff. geben eine Anzahl von Tabellen, in welchen die verschiedeuen Formen der Variationen, die sie beobachteten, übersichtlich zusammengestellt sind. Neun Tafeln erläutern den Text in sehr instructiver Weise. Von ihnen sind als besonders wohlgelungen und sehr naturgetreu die auf photographischem Wege hergestellten zu bezeichnen. Genauere Erläuterungen über die Ausführung dieser höchst instructiven Figuren finden sich in der Arbeit. K.

Alfred Burgerstein: Ueber die Transpirationsgrösse von Pflanzen feuchter Tropengebiete. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. 1897, Bd. XV, S. 154.)

G. Haberlandt war auf Grund von Versuchen, die er vor einigen Jahren in Buitenzorg angestellt hatte, zu dem Ergebniss gekommen, dass die Verdunstungsgrösse der von ihm untersuchten Gewächse in dem feuchtwarmen Klima von Buitenzorg bedeutend geringer sei, als die Wasserabgabe derjenigen Pflanzen, welche in unserem mitteleuropäischen Klima gedeihen (vgl. Rdsch. VIII, 214). Diese Angabe wurde schon von Stahl, der sich gleichfalls auf Versuche in Buitenzorg stützte, in Zweifel gezogen (Rdsch. IX, 575). Auch Wiesner hat an derselben Stelle Transpirationsversuche ausgeführt; das von ihm gesammelte Beobachtungsmaterial zieht Herr Burgerstein in dem vorliegendeu Aufsatze heran, um die Haberlandtsche Ansicht zu widerlegen.

Der Verf. führt aus, dass die Versuche Haberlandts deshalb beaustaudet werden müssen, weil er seine Versuchspflauzen nicht im Freieu exponirte, so dass dieselben niemals von der Sonne direct beschienen wurden. Bereits Stahl hat auf den Einfluss des directen Sonnenlichtes auf die Transpiratiou hingewiesen. Verf. theilt einige Versuche Wiesners mit, aus deneu hervorgeht, wie ausserordentlich gross die Unterschiede in der Verdunstungsgrösse von Pflauzen in feuchtheissen Tropengebieteu sein können, je nach der Lichtintensität, der die betreffeuden Pflanzen ausgesetzt sind. Es stellt sich selbst bei der hohen Luftfeuchtigkeit in den Tropen eine enorme Transpiration ein, wenu die Organe von der Sonne beschienen sind. Dies geht auch aus den Versuchen hervor, die Markano und audere ausgeführt hatten, und Haberlaudt selbst erwähnt, dass die Transpiration zu Buitenzorg in den sonnigen Vormittagsstunden, namentlich bei directer Insolation, so beträchtliche Werthe erreiche, dass die Gefahr des Welkens sehr nahe gerückt sei.

Weiter werden dann von Herrn Burgerstein einige von ihm selbst ausgeführte Versuche mitgetheilt, welche die vou Friedrich Haberlaudt (1877) gemachte Beohachtung bestätigen, dass in Wasser eingetaucht gewesene Blätter an der Luft bedeuteud rascher austrocknen als solche, bei denen das Eintauchen unterblieb. Da Wiesner auch festgestellt hat, dass untergetaucht gewesene und mit der Pflanze im organischen Verbande stehende Blätter nnd Sprosse an der Luft nicht welken, wenn man ihneu geuügend Wasser von unten zuleitet, so ergiebt sich der Schluss, dass die Benetzung der Blätter deren Transpiration nnd Wasserleitung befördert. Verf. bestätigt ferner die von Hales uud anderen gefundene Thatsache, dass die Transpiration einer Pflanze mit der Zunahme der Bodenfeuchtigkeit wächst. Diese Momente sprechen auch für die Verstärkung der Verdunstung in regenreichen Gegenden.

Gestützt auf die vorsteheud mitgetheilten Ergebnisse tritt Herr Burgerstein noch der Ansicht Haberlandts entgegen, dass der Transpirationsstrom als Vehikel der Nährsalze für die Ernährung der grüuen Landpflanze von untergeordueter Bedeutung sei. F. M.

Literarisches.

Ch. D. Walcott: Seventeenth Annual Report of the U. St. Geological Survey to the Secretary of the Interior 1895—96. Part III. Mineralogical Sonrces of the United-States. 1058 p. (Washington 1896.)

Der vorliegende, von der geologischen Landesanstalt der Vereinigten Staaten von Nordamerika herausgegebene Jahresbericht umfasst die mineralischen Hülfsquellen dieses gewaltigen Ländergebietes nnd giebt uns auf mehr als 1000 Seiten ein Bild von den riesigen, nationalen Reichthümern, welche dasselbe birgt. Das Buch zerfällt in zwei etwa gleiche Theile, deren einer die metallischen Producte und die Kohlen, deren zweiter die anderen uichtmetallischen Producte behandelt, welche im Jahre 1895 bis 1896 gewonuen wurden. Allein in diesem einen Jahre betrug der Werth der metallischen Producte in rnnden Zahlen 282 Millionen Dollars, der nichtmetallischen 341, so dass sich ein Gesammtwerth der Jahresproduction von 623 Millionen Dollars ergiebt. Noch im Jahre 1880 belief sich dieser Werth auf nur 369 Millionen; es vollzog sich also in dieseu 16 Jahren eine Steigerung um 254 Millionen. Das sind trockene Zahlen; aber sie gewähren uns doch eine Anschauung von dem gewaltigen Aufschwnnge, der in diesen kurzen $1^1/_2$ Jahrzehnten hereinbrach, natürlich mit grossen Auf- und Abschwankungen, wie sie bei hentiger Entwickelung der Industrieu ja uuvermeidlich sind. An Stelle der tiefen Depression, in welcher die letzteren im Jahre 1894 sich befanden, trat 1895 eine fieberhafte Unteruehmungslust ein, so dass in diesem einen Jahre die Förderung einen Mehrwerth von 100 Millioneu Dollars erreicht. Auf fast allen hierher gehörigen Gebieten lässt sich das verfolgen.

Der Reihe nach werden nun in dem Jahresberichte die verschiedenen Mineralieu und ihre betreffenden Industrieu abgehandelt. Zuerst Eiseu nnd Stahl, dann Gold und Silber, Kupfer, Blei, Zink, Quecksilber, Mangan, Aluminium, Autimon, Nickel, Platin. Von allgemeiuerem Interesse mag es seiu, dass die Goldproduction gegen 1894 mit rund 40 Millionen Dollars Werth, in 1895 auf 46 stieg, die Silberproduction dagegen von 64 auf 72 Millionen. Ebenso gewaltig wie die Werthe dieser beiden Edelmetalle, so geringfügig ist der Werth der Productiou des dritten Edelmetalles, des Platins. Dasselbe wird nur im Westen, in den pacifischen Küstengebieten, gewonuen und stieg von 600 Dollars Werth iu 1894, auf 900 Dollars in 1895. Aber so gross die Bedeutung der Gold- uud Silbergewinnung für die Vereinigten Staaten auch ist, sie wird doch weit in Schatten gestellt vou derjenigen, welche die Kohlen besitzen. Nicht weniger als 172 Millionen (grosse) Tonnen im Werthe von 196 Millionen Dollars wurden 1895 gefördert, was gegen das Vorjahr eine Steigerung von 13 Proc. an Masse, aber nur 6 Proc. an Werth bedeutet, da die Preise gesnnken sind. In noch höherem Maasse stieg die Petroleumgewinnung, indem ganz nene Districte aufgeschlossen wurden in dem Gebiete der Appalachian und die bisherigen in Ohio, Indiana nnd Californien eine grössere Ausdehnung

erfuhren. So stieg die Ausbeute von 49 Millionen Barrels im Werthe von 36 Millionen Dollars in 1894, auf 53 Millionen Barrels im Werthe von 58 Millionen Dollars in 1895. Ein Barrel Roh-Petroleum von 42 Gallonen — wohl jeder Leser hat schon die grossen Petroleumfässer gesehen, welche 187 Liter enthalten, — hatte 1895 durchschnittlich über 1 Dollar Werth. Eine Vermiuderung der Production liessen dagegen die Naturgas-Quellen erkeunen. Denu während 1894 der Werth des gewonnenen Naturgases etwa 14 Millionen Dollars betrug, war 1895 diese Summe auf 13 Millionen gesunken. Die Ursache davon liegt nicht etwa in einem Fallen des Preises, sondern in einem verriugerten Ausströmen des Gases aus dem Boden. In allen Gasfeldern der Vereinigten Staaten hat sich nämlich die hemerkenswerthe Thatsache ergehen, dass der Druck, unter welchem die Gasc ausströmen, allmälig ahgenommen hat. Daraus folgte natürlich, dass eine jede einzelne Gasquelle nur ein geringeres Jahresquantum lieferte, und das hatte wiederum im Gefolge ein starkes Anwachsen der Zahl neuer Bohrlöcher, um auf solche Weise möglichst den Ausfall zu decken. Dadurch aber wurde schliesslich die Lebensdauer dieser Gasquellen sehr verkürzt, so dass z. B. in Pennsylvania einige derselbeu bereits nach sechsmonatlicher Thätigkeit wieder erloschen. Da diese Ahnahme des Druckes offenbar Hand in Hand geht mit einer Abnahme der in der Tiefe angesammelten Gasmengen, so möchte man wohl schliesseu, dass in uicht zu feruer Zeit die Naturgasgewinnuug mehr oder weniger zum erliegeu kommen muss — falls uicht an andereu Orten der Vereiuigteu Staaten neue Quellen erbohrt werden, durch welche eine verläugerte Frist geschaffen wird.

Wie die wiuzige Meuge des Platius zu der gewaltigen des Gold und Silber, so verhält sich auch die geringe Masse des in den Vereinigten Staaten gewonneuen Asphaltes (d. i. natürlich oxydirtes, also verdicktes Petroleum) zu der des Petroleums. Die ganze Production, iu Californien, Kentucky, Texas, Utah, beläuft sich für 1895 auf 68000 (kleine) Tonnen mit 348000 Dollars Werth.

Es kann in diesem Referate uicht eingegangen werden auf die anderen Mineralieu und Gesteine, deren Production in dem Buche ihre Darstellung findet. Nur auf einiges auf diesem Gebiete sei verwiesen. Zunächst ist iu breiter Weise behandelt die Thon- und Porcellauproduction; für Sammler sei bemerkt, dass zwei Tafeln mit deu Fabrikmarken der wichtigsten nordamerikanischen Porcellan- etc. Fabriken beigegeben sind. Unter den Edelsteinen ist des Diamauten Erwähnung zu thun, von dem eiuige wenige ueue Funde verzeichnet werdeu; denn das an natürlichen Reichthümern so überreich ausgestattete Gebiet ist doch an diesem edelsten der Steine der ärmsten eines. So wenig nun auch über die amerikauischen Diamanten sich sagen lässt, so hat der Verf. dem betreffenden Abschnitte doch dadurch grösseres Interesse verliehen, dass er den Jahresbericht der südafrikanischen Diamanten-Company de Beers mit hinein verflocht. Es scheint, als wenn trotz der bereits so reichen Ausbeute dort uoch eine weitere grosse Steigerung derselbeu dadurch bevorsteht, dass in Bechuanaland und andereu Gebieten neue Vorkommen gefuuden wurden. Auch eine „prähistorische“ Diamautengrube hat mau uahe bei Wiuburg, Orauge-Freistaat, entdeckt, welche 100 Fuss Tiefe hesitzt. Speere, Streitäxte, menschliche Skelette und Steininschriften mit bisher nnentzifferteu Schriftzeichen wurden in dieser Grube gefunden. Möglicherweise siud es Araber geweseu, welche vor vielleicht 1000 Jahren hier Gold suchten und Diamanten dabei fanden.

Ebenso wie dieser strahlende Edelstein von deu Zahllosen geschätzt wird, die sich an seiuem Glanze erfreuen, ist auch der schwarze, glanzlose, unkrystallisirte Diamant, der Carbonado, gesucht. Je mehr die Industrie anwuchs, welche diesen härtesten der Stoffe zum Schleifeu und Bohren verwendete, desto höher stieg auch der Preis, den man für diese unscheinhare Waare bezahlen muss, die bisher nur in Bahia, Brasilien, gefunden wurde. Dort werden jährlich etwa 50000 Karat (à etwa 200 mg) Carhonado gewonnen. Noch im Jahre 1894 kostete ein Karat anfänglich 10,50 Dollars; aber stürmisch stieg sein Werth in dem einen Jahre, bis 1895, auf 12, 18, 25, ja zuletzt auf 36 Dollars. Das grösste Stück, welches man bisher gefunden hat, wog über 3000 Karat. Schon seit langem hat daher mit Recht die französische Akademie einen hohen Preis auf küustliche Darstellung von Diamanten bezw. Carhonado gesetzt und Moissau ist dieselbe auch mittelst elektrischen Stromes gelungen. Der Verf. berichtet jedoch, dass Moissan ihm persönlich erzählt hahe, die experimentelleu Kosteu bis zur Darstellung der einen halben Karat schwereu Diamanteumasse beliefen sich auf fast 10000 Francs; das wäre 2000 mal so viel, als der Ankauf einer gleichwerthigeu, natürlicheu Masse gekostet hahen würde.

Eiue wie uuhedeutende Rolle die Gewinnung vou Edel- und Halbedelsteinen ersten bis untersten Grades für die Vereinigten Staaten besitzt, geht daraus hervor, dass der Werth der Jahresproduction für 1895 nur 114000 Dollars beträgt. Branco.

B. Dürigen: Deutschlands Amphibien und Reptilieu. 676 S. m. 12 Farheudrucktafeln u. 47 Abbildungen. gr. 8°. (Magdeburg 1897, Creutz.)

Dem grössereu Publikum eine gründliche Kenutuiss des Körperbaues, der Lebensweise, der Verbreitung und der uuterscheidenden Merkmale der deutschen Reptilien und Amphibien zu vermitteln und diesen grossentheils mit Unrecht verfolgten und verachteten Thiereu im Kreise der Thierliebhaber Freunde und Beobachter zu gewinuen, ist der Zweck, der den Verf. bei Abfassung des vorliegendeu Buches leitete. Diesem Zweck entsprecheud finden wir die sämmtlichen in Deutschlaud heimischen Arten der genannteu Wirbelthierklassen nach den obeu angegebenen Gesichtspuukten hin eingehend besprocheu, es reihen sich kürzere Besprechungen der südeuropäischen Arten uud Uebersichten über die wichtigeren fossilen Gruppen an. In den, den Klassen, Ordnungen und Familien vorangestellten, allgemeinen Uebersichten sind, dem Zweck des Buches entsprechend, vorzugsweise die äusserlich sichtbaren Körpermerkmale eingehend behandelt, doch fiudet der Leser auch hinsichtlich des innereu Baues so viel angegebeu, wie zum Verständniss der hier in den Vordergrund gestellteu Lebensweise der Thiere erforderlich ist. In einzelnen Fällen, wie z. B. bei der Besprechung des Farbenwechsels, sind auch die histologischeu Verhältnisse, soweit nöthig, berücksichtigt. Auch bei den Beschreibungen der einzelnen Arten nimmt selbstverständlich die Besprechung der Färhungs- und Zeichnungsverhältnisse, der Anordnung der Schuppeu, Schilder und anderen Hautgebilde einen bedeutenden Raum ein; die verschiedenen Varietäten der Arten sind ausführlich berücksichtigt, und mit besouderer Sorgfalt ist alles auf die geographische Verbreitung der einzelnen Thiere hezügliche gesammelt und zusammengestellt worden. Verf. hat hierbei, ausser den hereits vorhandenen Vorarbeiten, wie z. B. der von Blum veröffentlichten Arbeit über die Verbreitung der Kreuzotter, ein auf ausgesandten Fragehogen aus allen Theilen Deutschlands ihm zugegangenes, umfangreiches Material hierbei verwertheu können, so dass diesen Abschnitteu des Buches inbezug auf die Zuverlässigkeit der Angabeu ein besouderer Werth zukommen dürfte. Bei der Darstellung der Lebensweise der Thiere hat Verf. neben zahlreicheu eigenen Beobachtungen auch die einschlägige Literatur mit sachkundiger Auswahl benutzt, wobei verschiedenc, auch in die neueren Werke ähnlicher Art übergegangene, unzutreffende Angahen berichtigt werden. Ausführlich ist auch die Pflege der

Thiere in Aquarien hezw. Terrarien, die Fütterung derselben, die Aufzucht der Jungen und die häufiger vorkommenden Krankheiten derselben berücksichtigt. Die Klassen-, Ordnungs- und Familiendiagnosen sind mit Rücksicht auf den Zweck des Buches nur den deutschen hezw. europäischen Formen angepasst, doch sind abweichende, ausländische Formen in den allgemeinen Besprechungen kurz erwähnt. Analytische Tabellen erleichtern die Bestimmung einzelner Formen, ausserdem sind die deutschen Arten auf zwölf wohlgelungenen Farbendrucktafeln, welche die Thiere (von den Amphibien auch die Larvenformen) in ihrer natürlichen Umgebung zur Darstellung bringen, abgebildet. Als eine wichtige, in populären Büchern ähnlicher Art in der Regel vermisste Beigabe möchten wir noch das ausführliche Literaturverzeichniss hervorhebeu.

R. v. Hanstein.

K. Schumann und E. Gilg: Das Pflanzenreich. Ein Handbuch für den Selbstunterricht, sowie ein Nachschlagebuch für Gärtner, Land- und Forstwirthe und alle Pflanzenfreunde. Ueber 500 Abbildungen im Text und 6 Tafeln in Farbendruck. 858 S. (Neudamm 1897, J. Neumann.)

Unsere botanische Literatur ist nicht reich an wirklich guten, empfehlenswerthen, populären Darstellungen. Um so mehr wird ein Werk zu schätzen sein, welches, wie das vorliegende, eine fesselnde, gewandte Darstellung mit reichem, gediegenem Inhalt verbindet. Die Bedeutung der Pflanzen wird nach allen Richtungen hiu, in technischer, commercieller, kulturhistorischer Hinsicht beleuchtet. Indem die Verf. hei den niedersten Organismen ihre Darstellung heginnen, schreiten sie allmälig zu den am höchsten organisirten Pflanzen empor, um auf diese Weise ein Bild von der Mannigfaltigkeit der Formen und der Stufenleiter der Gewächse zu entfalten. Es werden nicht nur trockene Aufzählungen von Namen gegeben, soudern es werden vielfach im Anschluss an die behandelten Formen physiologische Thatsachen berührt und erläutert. Eine geschichtliche Einleitung eröffnet das Werk. Daran schliesst sich ein kurzer Ueherblick über den Bau und die wichtigsten Lebensfunctionen der Pflanze. Dann folgt die Systematik. Sehr eingehend sind unter anderen die Bacterien hehandelt, treffliche Abbildungen mikroskopischer Präparate fördern das Verständniss. Von den höheren Pilzen gehen zwei farhige Tafeln und eine grosse Zahl von Text-Abbildungen eine lebendige Anschauung. Den interessantesten Theil bilden natürlich die offenblüthigen, sogenannten höheren Pflanzen. Sehr ansgiehige Darstellung haben die Kultur- und Medicinalpflanzen erfahren, ebenso finden sich kulturhistorische Daten in reicher Zahl eingestreut. Mit Hülfe des ausführlichen Registers ist man imstande, sich über jede beliebige Frage schnell zu orientiren. Im grossen und ganzen kann dieses Werk bei seinem reichen Inhalt und billigen Preis allen, die sich für Pflanzen, deren Leben, deren Nutzen und Verwerthung interessiren, warm empfohlen werden.

H. Harms.

R. Metzner: Botanisch-Gärtnerisches Taschenwörterbuch. Ein Leitfaden zur richtigen Benennung und Aussprache lateinischer Pflanzennamen. (Berlin 1896, Robert Oppenheim.)

Das Büchlein zerfällt in drei Theile. Der erste (S. 1 his 30) enthält dasjenige aus der lateinischen Grammatik, was für die richtige Benennung der Pflanzennamen von Wichtigkeit ist, sowie einen Abschnitt über die Betonung griechischer Endungen der Gattungsnamen, an den sich eine Liste der Gattungsnamen mit besonders bemerkenswerther Aussprache und eine solche von Gattungsnamen, die im gärtnerischen Verkehr meist falsch betont werden, anschliesst. Der zweite Theil (S. 31 his 242) hringt in alphahetischer Aufzählung die üblichen adjectivischen Speciesnamen mit richtiger Betonung und deutscher Uebersetzung, sowie eine Zusammenstellung zusammengesetzter und einiger anderer Speciesnamen. Der dritte Theil endlich (S. 243 bis 286) enthält eine kleine Bildermorphologie mit zierlichen Abbildungen und Angahe der lateinischen Benennungen. Das Werkchen soll in erster Linie die Gärtner zum richtigen Gebrauch der wissenschaftlichen Pflanzennamen anleiten, kann aher auch den weiteren Kreisen der Botaniker als brauchbares Nachschlagebuch empfohlen werden.

F. M.

Vermischtes.

Das Meteoreisen von Forsyth, Co., Georgia, welches vor etwa drei Jahren beim Pflügen gefunden wurde und etwa 22½ kg wog, ist von Herrn E. Cohen näher untersucht worden. Das unregelmässig keilförmige, mit einer dünnen Rostrinde bedeckte Eisen hat die überraschende Eigenthümlichkeit einer so verschiedenartigen Structur, dass man die einzelnen Abschnitte als von verschiedenen Meteoriten herrührend auffassen könnte, und zwar war das dünnere Ende der unregelmässigen, dreiflächigen, zugespitzten Pyramide körnig (die Körner besassen meist einen Durchmesser von ¼ his ½ mm), während das andere abgerundete Ende des Blockes eine dichte Structur zeigte, die erst bei starker Lupenvergrösserung feine Körnchen von etwa 0,02 mm Durchmesser erkennen liess. Diese beiden verschieden structurirten Theile grenzten sich ohne Uebergänge gegen einander ab. Das körnige und das dichte Nickeleisen zeigten ein verschiedenes Verhalten gegen Salpetersäure, ersteres liess sich leicht mit verdünnter Salpetersäure ätzen, während letzteres selbst von concentrirter Salpetersäure nur langsam angegriffen wurde. Gleichwohl war die chemische Zusammensetzung der beiden Varietäten eine gleiche, so dass die Structurverschiedenheit nur durch die differente Art der Abkühlung veranlasst sein konnte, und zwar müsste die körnige Structur den centralen, langsamer abgekühlten Theilen zukommen, die dichte den peripherischen. Hieraus würde sich weiter ergeben, dass der Meteorit ursprünglich eine wesentlich andere Gestalt besessen, und dass von ihm dichte Partien abgesplittert sind. Dafür spricht auch der Umstand, dass die accessorischen Bestandtheile (Troilit und Graphit) vorzugsweise in den dichten Partien liegen, da jene sich besonders in den peripherischen Theilen der Eisenmeteoriten anzureichern pflegen. Seiner Zusammensetzung nach gehört das Meteoreisen von Forsyth zu den Ataxiten, einer unter den Meteoreisen recht selten vertretenen Gruppe, zu welcher auch der Meteorit von Locust gehört. (Sitzungsbericht d. Berl. Akad. d. Wiss. 1897, S. 386.)

Aus dem Elizabeth Thompson Science Fund sollen im November wieder die aufgelaufenen Zinsen „zum Fortschritt und zur Förderung wissenschaftlicher Untersuchungen im weitesten Sinne“ vergeben werden. Bevorzugt werden solche Untersuchungen, die anderweitig nicht ausgeführt werden können, deren Gegenstand der Fortschritt des menschlichen Wissens oder die Wohlfahrt des Menschengeschlechtes im allgemeinen ist, gegenüber Untersuchungen, welche die Lösung von Fragen bloss localer Bedeutung bezwecken. — Die Gesuche um Unterstützung aus diesem Fonds müssen von vollkommenen Aufklärungen hegleitet sein, namentlich hezüglich folgender Punkte: 1. Genaue Angabe des erforderlichen Betrages; 2. genaue Angabe der Natur der vorgeschlagenen Untersuchung; 3. der Umstände, unter denen die Untersuchung ausgeführt werden soll; 4. der Art, in welcher die verlangte Zuwendung verwendet werden soll. Die Verwalter sind gegenwärtig nicht geneigt, irgend eine Bewilligung zu machen, um die gewöhnlichen Lebenshedürfnisse zu bestreiten, oder Instrumente zu kaufen, wie sie gewöhnlich in Laboratorien angetroffen werden. Entschieden hevorzugt werden Gesuche um kleine Summen, und Bewilligungen von über

300 Dollars werden nur unter sehr ausnahmsweisen Umständen gemacht werden. Alle Gesuche müssen vor dem 1. Novemher 1897 den Secretär des Board of Trustees. Dr. C. S. Minot, Harvard Medical School, Boston Mass. U. S. A., erreichen.

Die Berliner Akademie hewilligte: zur Durchführung einer neuen Herausgahe der Werke Kants 25000 Mark; Herrn Prof. F. E. Schulze zur Herausgabe des von der zoologischen Gesellschaft herausgegebenen Werkes „Das Thierreich“ 35000 Mark; Herrn Prof. Engler zur Herausgahe von Monographien afrikanischer Pflanzenfamilien 2000 Mark; dem Prvtd. Dr. G. Lindau (Berlin) zu lichenologischen Studien 900 Mark; dem Prof. Fr. Frech (Breslau) zur Vollendung seiner Untersuchungen der Radstädter Tauern 1500 Mark; dem Prof. H. Hürthle (Breslau) zu Instrumenteu für Momentaufnahmen contrahirter Muskeln 850 Mark; dem Prof. R. Bonnet (Greifswald) zur Bearheitung eines Werkes über das elastische Gewebe der Blutgefässe 800 Mark; dem Prvtd. Dr. Lühe (Königsherg) zur Untersuchung der Fauna der Salzseen in Französisch-Nordafrika 2000 Mark; dem Prvtd. Dr. Brandes (Halle) zu Studien über Nemertinen in Messina 300 Mark; dem Prvtd. Dr. R. Hesse (Tübingen) zu Untersuchungen über die Augen niederer Seethiere 500 Mark; dem Prof. E. Cohen (Greifswald) zu Untersuchungen von Meteoreisen 1500 Mark; dem Dr. Wulff (Stettin) zur Fortsetzung der Versuche über küustliche Krystalle 1500 Mark.

Zu Ehrendoctoren der medicinischen Facultät der Universität Lcipzig wurden ernannt: Prof. Hempel (Dresden), Prof. Schwendener (Berlin), Prof. Hittorf (Münster), Dr. Lucius (Höchst a/M.).

Der ausserordentliehe Prof. Dr. Ignaz Zakrzewski ist zum ordentlichen Professor der Experimentalphysik an der Universität Lemherg ernannt wordeu.

Prvtd. Dr. H. Finger in Giessen ist als ausserordentlicher Professor für organische Chemie an die technische Hochschule in Darmstadt berufen.

Dr. E. B. Copeland ist zum ausserordentlichen Professor der Botanik an der University of Iudiana ernannt worden.

Prof. William S. Franklin von der Jowa University wurde zum Professor der Physik und Elektrotechnik an der Lehigh University; Dr. John Marshal zum Professor der Chemie an der medicinischen Facultät der University of Pensylvania; Miss Bertha Stoneman auf den Lehrstuhl der Botanik in dem Hugueuot College for Women in der Cap-Kolonie berufen.

Am 8. April starb in Mailand der Kryptogamenforscher Graf Victor Trevisan di S. Leon.

Am 8. Mai starh zu Ishora infolge einer Explosion hei chemischen Experimenten Frau Dr. Vera Bogdanowskaja-Popoff.

Am 1. Juni starb zu Waukegan Ill. der um die Forstwissenschaft verdiente Robert Douglas, 84 Jahre alt.

Am 20. Juni starh zu Kopenhagen der Naturforscher Prof. Japetus Steenstrup, 84 Jahre alt.

Am 21. Juni starb zu Kunersdorf der um die Flora Schlesiens verdiente Apotheker Emil Fiek.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Das Studium der technischen Chemie und das Chemiker-Examen von Prof. Dr. Ferd. Fischer (Braunschweig 1897, Friedr. Vieweg & Sohn). — Gesammtbeschreibung der Kakteen von Prof. Karl Schumann, Lief. 1 (Neudamm 1897, Neumann). — Das Pflanzeureich von Prof. Dr. K. Schumann und Dr. E. Gilg (Neudamm 1897, Neumann). — Geologischer Wegweiser durch das Dresdener Elbthalgebiet von Prof. R. Beck (Berlin 1897, Bornträger). — The ancient Volcanoes of Great Britain by Sir Archibald Geikie F. R. S., Vol. I and II (London 1897, Macmillan and Co.). — Die natürlichen Pflanzenfamilien von Prof. Engler, Lief. 149 bis 152 (Leipzig 1897, Engelmann). — Poggendorffs Biographisch-Literarisches Handwörterbuch von Dr. Feddersen und Prof. von Oettingen, Lief. 8 u. 9 (Leipzig 1897, Barth). — Ueher den Bau der Korallenriffe und die Planktonvertheilung an den samoanischen Küsten von Dr. Augustin Krämer (Kiel 1897, Lipsius & Tischer). — L'Ottica delle oscillazioni elettriche. Studio sperimentale di Prof. Augusto Righi (Bologna 1897, Zanichelli). — Fünfter Jahresbericht des Sonnblick-Vercins für 1896 (Wien 1897, Selbstverlag). — Atlas der Himmelskunde von A. v. Schweiger-Lerchenfeld, Lief. 1 (Wien 1897, Hartleben). — Metaphysische Rundschau von Paul Zillmann, Bd. II, Nr. 8 (Berlin-Zehlendorf 1897). — Revue de l'Université de Bruxelles, II, Nr. 7 (Bruxellcs 1897). — Zeitschrift für comprimirte und flüssige Gase von Dr. M. Altschul, I, 1 (Berlin, Estermann). — Die Beziehung zwischen Luftelektricität und Temperatur von Dr. Wilh. Trahert (S.-A.). — Die Schweheflora unserer Seen (das Phytoplankton) von Prof. C. Schröter (S.-A.). — Ueher die Vegetation zweier Moore bei Sassenberg und Endemismus der Föhre und Fichte von Dr. C. A. Weber (S.-A.). — Verschiedene Erfahrungen mit Röutgenstrahlen von Prof. Dr. Paul Czermak (S.-A.). — Zusammenstellung neuerer Arheiten über atmosphärische Elektricität von Proff. J. Elster und H. Geitel (Programm, Wolfenbüttel 1897). — On the distribution and the secular variation of terrestrial Magnetism, Nr. IV. On the component Fields of the Earth's permanent Magnetism hy L. A. Bauer (S.-A.). — Terrestrial Magnetism, by Prof. L. A. Bauer, Vol. II, Nr. 1 (Cincinnati, Ohio). — Existe-t-il une force vitale? par Prof. Léo Errera (S.-A.). — Die Principien der Erkeuutniss in der Physik und Chemie von Prof. Paul Gerber (Programm 1897, Stargard). — Ueher die Erzeugung von X-Strahlen, II, von Dr. Langer (S.-A.). — Ueber das Fluorescenzspectrum des Natriums von E. Wiedemann und G. C. Schmidt (S.-A.). — Ueber sogenanute Interferenzflächen an der Kathode und die elektrostatische Ahstossung der Kathodenstrahlen vou E. Wiedemann und G. C. Schmidt (S.-A.). — Ueber einige Emissionsspectra des Cadmiums, Zinks und der Haloidverbinduugen des Quecksilbers und einiger anderer Metalle von A. C. Jones (Dissertation 1896, Leipzig).

Astronomische Mittheilungen.

Von den interessanteren Veränderlichen des Miratypus werden folgende im August 1897 ihr Helligkeitsmaximum erreichen:

Tag	Stern	Gr.	*AR*	Decl.	Periode
3. Aug.	*V* Ophiuchi . . .	7.	16h 21,2m	— 12° 12′	309 Tage
5. „	*R* Lyncis	8.	6 53,1	+ 55 28	380 „
10. „	*R* Leporis . . .	7.	4 55,0	— 14 57	436 „
13. „	*R* Vulpeculae .	8.	20 59,9	+ 23 25	137 „
25. „	*S* Ursae maj. .	8.	12 39,6	+ 61 38	226 „
26. „	*U* Virginis . . .	8.	12 46,0	+ 6 6	207 „
28. „	*V* Monocerotis .	7.	6 17,7	— 2 8	333 „

Folgende Miuima von Veränderlichen des Algoltypus werden im August für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

1. Aug.	13,0h	λ Tauri	15. Aug.	16,9h	Algol
2. „	12,3	*U* Ophiuchi	18. „	7,6	*U* Coronae
3. „	8,4	*U* Ophiuchi	18. „	10,7	*U* Ophiuchi
4. „	12,2	*U* Coronae	18. „	13,7	Algol
5. „	10,7	*U* Cephei	20. „	9,7	*U* Cephei
5. „	11,8	λ Tauri	21. „	10,5	Algol
7. „	13,0	*U* Ophiuchi	23. „	11,5	*U* Ophiuchi
8. „	9,2	*U* Ophiuchi	24. „	7,6	*U* Ophiuchi
10. „	10,3	*U* Cephei	25. „	9,3	*U* Cephei
11. „	9,9	*U* Coronae	28. „	12,2	*U* Ophiuchi
12. „	13,8	*U* Ophiuchi	29. „	8,4	*U* Ophiuchi
13. „	9,9	*U* Ophiuchi	30. „	9,0	*U* Cephei
15. „	10,0	*U* Cephei			

A. Berberich.

Berichtigung.

S. 322, Sp. 2, Z. 8 v. u. lies „Ganocephalen“ statt Gonophalen.

S. 323, Sp. 1, Z. 12 v. u. lies „Ebd“ statt „Eld.“

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XII. Jahrg. 10. Juli 1897. Nr. 28.

Zusammenstellung der Ergebnisse neuerer Arbeiten über atmosphärische Elektricität.

Von den Professoren Dr. J. Elster und Dr. H. Geitel in Wolfenbüttel[1]).

I.

Es ist schon von den ersten Beobachtern bemerkt worden, dass die sogenannte Luftelektricität, d. h. das elektrische Potentialgefälle in der Richtung der Verticalen an frei gelegenen Orten, bei wolkenlosem Himmel fast ansnahmslos positiv ist. Diese Erfahrung ist sachlich gleichbedeutend mit der, dass die leitende Erdoberfläche mit negativer Elektricität geladen ist. Beobachtungen, die das Gegentheil ergeben, sind vergleichsweise so selten nnd unter ihnen die Zahl der Fälle, in denen man nicht imstande ist, die Anomalie auf bekannte Ursachen, wie z. B. die Eigenelektricität in die Luft gewirbelten Staubes, zurückzuführen, so klein, dass man berechtigt ist, anch diese als durch vorläufig noch unbekannte Störungen veranlasst zu betrachten. Häufig ist auch bei bedecktem Himmel das Potentialgefälle noch positiv, besonders wenn weder am Beobachtungsorte selbst noch in seiner näheren Umgebung Niederschläge fallen.

Nimmt man nun an, dass zu irgend einer Zeit auf der ganzen Erde heiterer Himmel herrschte, oder wenigstens kein Niederschlag fiele, so wäre demnach überall ein positives Potentialgefälle zu erwarten, d. h. die feste und flüssige Erdoberfläche wäre ausschliesslich mit negativer Elektricität geladen, deren Dichtigkeit an jedem Orte dem Potentialgefälle proportional sein würde. Die nächste Frage ist nun offenbar die nach dem Verbleibe der complementären Menge positiver Elektricität.

Es giebt zwei wesentlich verschiedene Arten, daranf Antwort zn geben. Entweder gehört jene Menge positiver Elektricität, durch welche die Ladnng der Erdoberfläche neutralisirt werden würde, überhaupt nicht der Erde als Weltkörper an, d. h. die Kraftlinien ihres elektrischen Feldes erreichen ihr Ende noch nicht innerhalb der Atmosphäre, sondern erst an positiv elektrischen, im Weltraume vertheilten Massen, oder sie endigen in der Atmosphäre, d. h. die letztere enthält freie, positive Elektricität. Im ersten Falle käme der Erde als Planeten eine gewisse negative Eigenladung zu, im zweiten wäre sie nach ausseu elektrisch neutral. In dem zweiten Falle kann man noch unterscheiden, ob die freie, positive Elektricität der Atmosphäre vorzugsweise den tieferen Luftschichten angehört oder in der Nähe ihrer Grenze gegen den Weltraum zu suchen ist, etwa dort, wo infolge der Abnahme der Dichte die Festigkeit der Luft gegenüber elektrischen Kräften am geringsten ist, so dass sie schon für relativ kleine Potentialdifferenzen als Leiter zu betrachten wäre. Es ist Sache der Beobachtung, festzustellen, ob eine dieser Anschauungen allein, oder vielleicht mit den anderen combinirt, der Wirklichkeit entspricht.

Der an erster Stelle genannte Gedanke, dass der Erdkörper, eingehüllt in die Atmosphäre nnd durch sie vom freien Weltraume isolirt, eine constante, negative Ladnng bewahre, dass die Luft also im wesentlichen unelektrisch sei, ist auf Erman zurückzuführen. Später ist er von Peltier und in neuerer Zeit besonders von Herrn F. Exner (Rdsch. I, 403) weiter verfolgt worden. Die letztgenannte Vorstellung, nach welcher die Erde mit einem gewaltigen Condensator verglichen werden kann, dessen innere — negativ geladene — Belegnng die Erdoberfläche, dessen äussere positive die höchste Grenzschicht der Atmosphäre ist, während das isolirende Dielectricnm von der der Erdoberfläche benachbarten — unter Umständen selbst von elektrischen Massen durchsetzten — dichteren Luft der Tiefe gebildet wird, ist von Lord Kelvin vertreten, die noch übrig bleibende Anschauung, welche die positive Elektricität ausschliesslich in die nntersten Luftschichten verlegt, hat bis vor knrzem wenig Beachtung gefunden.

Es ist zweckmässig, znnächst bei den Vorstellungen von Peltier nnd Lord Kelvin zu verweilen, die das gemeinsam haben, dass sie den Sitz derjenigen Elektricität, die complementär zu der negativen Eigenladung der Erdoberfläche ist, im wesentlichen in für uns unzugänglichen Entfernungen suchen. Beide bedürfen noch besonderer Annahmen, nm von einer hervorstechenden Eigenschaft des Potentialgefälles Rechenschaft zu geben, nämlich von seiner Veränderlichkeit. Diese zeigt sich sowohl in unregelmässigen, schnell vorübergehenden Schwankungen, wie in seiner täglichen und jährlichen Periode. Es hat sich an allen Orten der gemässigten Zonen der Erde — soweit Beobachtungen vorliegen

[1]) Als wissenschaftliche Beilage zum Jahresbericht des Herzoglichen Gymnasiums zu Wolfenbüttel 1897 (mit zahlreichen Literaturnachweisen) erschienen.

— herausgestellt, dass die Tagesmittel des Potentialgefälles (immer unter Ausschluss von Regen- und Schneetagen) im Winter höher liegen als im Sommer, ebenso zeigen auch seine Veränderungen während eines Tages einen Verlauf, der offenbar von der Tageszeit beeinflusst ist. Da nun weder die Jahres- noch die Tageszeit für beliebig gewählte Orte der Erde übereinstimmt und an genügend entfernten Stationen auch jene kurzen, unregelmässigen Schwankungen des Potentialgefälles keine zeitliche Uebereinstimmung erkennen lassen, da somit alle diese Veränderungen keineswegs im eigentlichen Sinne gleichzeitig für die ganze Erde eintreten (wie es bei den magnetischen Störungen der Fall zu sein scheint), so kann ihre Ursache nicht darin gesucht werden, dass das Potentialniveau des Erdkörpers sich ändert, mag man die zugehörige, complementäre Elektricitätsmenge in dem Weltraume oder in den höchsten Luftschichten annehmen, sofern man den letzteren ein gewisses Leitungsvermögen zuschreibt. Sehen wir vor der Hand von der Möglichkeit ab, dass die Sonne eine eigene elektrische Ladung besitze (eine Annahme, die mit der Existenz einer täglichen und jährlichen Periode der Luftelektricität an sich im Einklang sein würde), so bleibt nichts übrig, als elektrisirte Massen in der isolirenden Atmosphäre anzunehmen, die, sei es durch blosse Ortsveränderungen oder auch durch Schwankungen ihrer Ladung, die Veränderlichkeit des Potentialgefälles am Erdboden bewirken. Hier hat die Beobachtung einzusetzen. Man kann nämlich über die Höhe, in der diese Veränderungen vor sich gehen, ein gewisses Urtheil durch Messung des Potentialgefälles an benachbarten Stationen gewinnen. Diesen Weg hat zuerst Lord Kelvin eingeschlagen, ihm sind später eine Reihe anderer Beobachter gefolgt. Je weiter die elektrisirten Massen, von denen die Schwankungen der Luftelektricität ausgehen, entfernt sind, um so genauer müssen die an den verschiedenen Stationen gleichzeitig beobachteten Werthe des Potentialgefälles einander proportional sein. Sie würden sich sogar denselben Grenzwerthen nähern, wenn die geometrische Gestalt der leitenden Erdoberfläche an allen Stationen identisch wäre. Beobachtet man bei wolkenfreiem, windstillem Wetter ausserhalb des rauchigen und stauhigen Bereiches grosser Städte und liegen die Stationen nicht mehr als etwa 100 Meter von einander entfernt, so findet man, dass jene Proportionalität für das Mittel aus Beobachtungsreihen von etwa 5 Minuten Dauer sehr nahe besteht. Für weitere Entfernungen und besonders bei regnerischem oder nebligem Wetter, ebenso auch für grössere Höhenunterschiede der Stationen trifft sie im allgemeinen nicht mehr zu. Man darf aus der letzten Thatsache schon schliessen, dass die Ursache der Veränderlichkeit des Potentialgefälles an der Erdoberfläche in vielen Fällen in den tieferen Luftschichten liegen muss. Ueber den Ort der Quelle für die tägliche und jährliche Periode hat indessen diese Methode noch keinen Aufschluss gegeben.

Für diesen Zweck bieten, wie die Erfahrung gelehrt hat, fortgesetzte Beobachtungen auf möglichst hoch gelegenen Berggipfeln ein geeignetes Mittel. Es liegt eine lange Reihe von Messungen des elektrischen Potentialgefälles vor, die Peter Lechner, der frühere Beobachter der meteorologischen Station auf dem Sonnblick, dem etwa 3000 m über dem Meere gelegenen Gipfel der Goldberggruppe in den Tauern, in unserem Auftrage dort ausgeführt hat (Rdsch. IX, 214). Aus diesen folgt das merkwürdige Ergebniss, dass sowohl die tägliche wie auch die jährliche Veränderlichkeit der Luftelektricität bei heiterem Himmel in jener Höhe weit geringer ist, wie im Tieflande. Ja, man kann aus den Beobachtungen folgern, dass das Tagesmittel des Potentialgefälles von der Jahreszeit nahezu unabhängig ist. Die tägliche Schwankung, die aber ebenfalls nur schwach angedeutet ist, verläuft vielleicht im umgekehrten Sinne wie in der Tiefe. Es ist hierbei zu bemerken, dass diese Messungen von einem zwar pflichtgetreuen und gewissenhaften, aber in der Behandlung elektrischer Apparate nicht von vornherein geübten Beobachter nach einer einfachen, vergleichsweise rohen Methode angestellt sind, so dass eine Wiederholung solcher Arbeiten mit besseren Hülfsmitteln dringend erwünscht ist und noch weitere Ausbeute verspricht. Auf der anderen Seite beachte man, dass einige Messungsreihen auf einem nach Lage und Klima stark verschiedenen Berggipfel, nämlich dem Dodabetta (in den Neilgherries in Indien), die Sonnblickbeobachtungen bestätigen, wie auch die Erfahrungen vom Eiffelthurm (Rdsch. IX, 113) dafür sprechen, dass die Curve des Potentialgefälles mit zunehmender Höhe einfacher wird.

Aus den Lechnerschen Beobachtungen ziehen wir den Schluss, dass der Sitz der elektrischen Massen, deren Veränderlichkeit im Tieflande die tägliche und jährliche Periode des Potentialgefälles an der Erdoberfläche bewirkt, wesentlich unterhalb des Niveaus von 3000 m liegen muss. Zugleich wird die oben noch offen gelassene Frage verneint, ob jene Perioden durch eine elektrische Eigenladung des Sonnenkörpers, vielleicht auch seiner Atmosphäre bedingt sein können. Man erkennt nämlich, dass sie in diesem Falle in der Höhe mindestens in der gleichen Amplitude wie am Meeresniveau bestehen bleiben müssten. Dass irgend welche kosmischen Einwirkungen dieser oder anderer Art die Luftelektricität beeinflussen können, wird hierdurch keineswegs bestritten, wir glauben vielmehr, dass elektrische Beobachtungen auf hohen Bergen, eben wegen des Zurücktretens der Jahresperiode, am besten geeignet sind, solche Einflüsse aufzudecken.

Nachdem so die Existenz elektrischer Massen in den unteren Luftschichten nachgewiesen ist, erhebt sich nun die Frage nach den Vorzeichen ihrer Ladung. Die blosse Feststellung ihrer Veränderlichkeit giebt hierüber offenbar noch keinen Aufschluss, da positiv und negativ elektrische Massen das Potentialgefälle an einem Orte der Erdoberfläche in

gleicher Weise verändern können, die einen durch Annäherung oder durch Zunahme ihres Potentials, die anderen durch Entfernung oder Abnahme.

Um jene Frage beantworten zu können, hat man die Ergebnisse von Messungen des Potentialgefälles heranzuziehen, die in der freien Atmosphäre in verschiedenen Höhen ausgeführt sind. Beobachtungen solcher Art sind mittels des Luftballons möglich. Wenn an der Erdoberfläche das Gefälle positiv ist und mit wachsender Höhe des Ballons in gleichem Sinne zunimmt, so enthalten die vom Ballon durchquerten Schichten negative Elektricität im Ueberschuss, das von dieser Elektrisirung ausgehende Feld addirt sich nämlich zu dem der Erde an allen Punkten, von denen aus jene Schichten und die Erdoberfläche nach derselben Richtung liegen. Umgekehrt muss bei Abnahme des Gefälles mit der Erhebung die Luft freie, positive Elektricität enthalten.

Die ersten Untersuchungen, die in dieser Weise ausgeführt wurden, die Messungen von Herrn F. Exner und später von Herrn Tuma ergaben in der Nähe von Wien innerhalb einer Steighöhe des Ballons von etwa 500 bis 1900 m eine Zunahme des Potentialgefälles, so dass hiernach ein Gehalt der Luft an negativer Elektricität erwiesen schien. Bei späteren, mit dem Ballon „Phönix" von Charlottenburg aus unternommenen Fahrten stellte sich dagegen das Gegentheil, eine Abnahme des Gefälles mit der Höhe heraus, und zwar in solchem Maasse, dass bei etwa 3000 m nahezu der Betrag Null erreicht war. In den tiefsten Luftschichten wurde wohl auch gelegentlich ein Anwachsen des Gefälles mit der Höhe beobachtet, doch fand sich bei genügender Erhebung des Ballons ausnahmslos eine Verminderung vor (Rdsch. IX, 307). — Auch Herr Tuma ist neuerdings zu demselben Resultat gelangt.

Bei nnbefangener Prüfung wird man nicht umhin können, das letztere Ergebniss als das wahrscheinlichere zu betrachten, da es durch eine grössere Anzahl Beobachter gestützt ist, und gegen die entgegengesetzte Angabe geltend gemacht werden kann, dass sie sich auf eine vergleichsweise geringere Höhe beziehe. Doch halten wir es für bedenklich, die Abnahme des Potentialgefälles in der freien Atmosphäre mit wachsender Höhe als eine keiner weiteren Bestätigung bedürftige Erfahrung anzusehen. Wie wir an anderen Orten ausgesprochen haben, scheint uns die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass der Ballon, der im Momente der Abfahrt als hervorragender Theil der Erdoberfläche eine beträchtliche, negative Eigenladung erhalten hat, das Potentialgefälle in seiner Umgebung merklich beeinflusst. Da nun seine elektrische Ladung bei mehrstündigem Verweilen in der Luft veränderlich sein kann, so ist es denkbar, dass infolgedessen die Vergleichbarkeit der während der Fahrt vorgenommenen elektrischen Messungen beeinträchtigt wird. Um über die Grösse dieser möglichen Störung ein Urtheil zu gewinnen, genügt es, neben den Beobachtungen des Potentialgefälles in verticaler Richtung vom Korbe des Ballons aus auch hin und wieder eine solche in horizontaler auszuführen. Ergiebt dies eine deutlich messbare, horizontale Componente des elektrischen Feldes, so ist offenbar die Verbiegung der Niveauflächen in der Nähe des Ballons nicht zu vernachlässigen.

Wenn wir daher aufgrund der Ballonbeobachtungen die Folgerung ziehen, dass die Summe der freien Elektricität der Luft vom Erdboden an bis zu wenigen Kilometern Höhe positiv ist, und dass darüber hinaus die Intensität des elektrischen Feldes sehr klein, vielleicht unmessbar klein wird, so geschieht dies nicht ohne Vorbehalt, zumal da diese Folgerung für die Theorie der atmosphärischen Elektricität von der grössten Bedeutung ist.

Fassen wir nun zusammen, was die Beobachtungen auf und über der Erdoberfläche an übereinstimmendem ergeben haben, so gelangen wir zu folgender Vorstellung.

Bei heiterem Himmel ist die leitende Grenzfläche zwischen dem Erdkörper und der Atmosphäre negativ elektrisch, die zugehörige, der Menge nach gleiche, positive Elektricität findet sich vollständig oder nahe vollständig in den tieferen Luftschichten bis zu der Höhe von wenigen Kilometern hinauf. Die tägliche und jährliche Periode des Potentialgefälles am Erdboden, sowie seine unregelmässigen Schwankungen sind auf Lagen- und Intensitätsänderungen jener positiv geladenen Massen zurückzuführen.

Ob die höchsten, atmosphärischen Schichten noch freie Elektricität enthalten, ist aus den Beobachtungen nicht zu entscheiden, doch muss auf jeden Fall die Summe der etwa dort vorhandenen elektrischen Ladungen eine sehr kleine, positive Grösse sein, da das Potentialgefälle oberhalb 3000 m unmerkbar klein, aber nicht negativ wird. Ebenso könnte eine bestimmte Eigenladung der Erde — einschliesslich ihrer Atmosphäre bis zu jener Höhe — nur einen geringen Betrag haben. Man erkennt, dass es am einfachsten sein würde und den Beobachtungen durchaus entspricht, wenn man sowohl die Annahme einer kosmischen negativen Eigenladung der Erde, wie auch die von positiv elektrischen Massen an der Grenze der Atmosphäre und des freien Weltraumes aufgiebt und die zur Neutralisation der negativen Bodenelektricität erforderliche, complementäre, positive einzig in den tiefsten Luftschichten sucht.

Hiernach ist von den anfangs aufgestellten drei Arten, das elektrische Feld über der Erdoberfläche darzustellen, die zweite als der Erfahrung am besten genügende anzusehen; Gedanken, dem Bereiche der beiden anderen entlehnt, würden zur Ergänzung herangezogen werden können, wenn sich ergiebt, dass noch ein Rest unaufgeklärter Erscheinungen übrig bliebe, die auf die Existenz elektrischer Massen fern von der Erdoberfläche hindeuten. Solche Erscheinungen sind wahrscheinlich vorhanden, wir erinnern nur an die Polarlichter und die — zunächst nur theoretisch erschlossenen — elektrischen Ströme in den höchsten Schichten der Atmosphäre, welche

die tägliche Variation der Magnetnadel bedingen. Wir denken auf diese Vorgänge in dem dritten Abschnitte zurückzukommen. (Fortsetzung folgt.)

J. Reynolds Green: Ueber die Wirkung des Lichtes auf die Diastase und ihre biologische Bedeutung. (Proceedings of the Royal Society. 1897, Vol. LXI, Nr. 369, p. 25.)

Nach den Beobachtungen von Brown und Morris (Rdsch. VIII, 509) erleidet die Menge der Diastase in den Blättern während der 24 Stunden des Tages beträchtliche Schwankungen; sie ist am grössten am frühen Morgen und am kleinsten am Abend, besonders nach mehrstündigem Sonnenschein. Während der seitdem verflossenen drei Jahre hat Herr Green eine Reihe von Versuchen ausgeführt, um festzustellen, ob die Abnahme der Diastase-Menge von einer zerstörenden Wirkung des Lichtes auf das Enzym herrühre, ähnlich derjenigen, welche mehrere Beobachter an Mikroorganismen und anderen niederen Pflanzenformen beobachtet haben. Ueber diese Untersuchung und ihre Ergebnisse hat Herr Green zunächst eine kurze Mittheilung publicirt.

Die Untersuchungsmethode bestand darin, verschiedene, Diastase enthaltende Lösungen der Wirkung des Lichtes mehrere Stunden lang auszusetzen, und zwar entweder dem unzerlegten Lichte oder einzelnen Theilen seines Spectrums, und dann die hydrolysirende Kraft der Lösungen auf eine schwache Stärkelösung oder auf einen einprocentigen Stärketeig zu untersuchen. Die Diastase-Lösungen waren Malzextracte, Lösungen von Diastase, die aus diesen Extracten durch Alkohol gefällt war, verdünnter, von Mucin befreiter Speichel des Menschen und Auszüge aus Blättern; durch Zusatz von 0,2 Proc. Cyankalium wurden die Lösungen conservirt. Als Lichtquelle wurden verwendet heller Sonnenschein, diffuses Tageslicht und offenes, kräftiges Bogenlicht. Die diastatische Wirkung wurde ermittelt durch Titriren der Producte der Digestion mit Feblingscher Lösung, wobei die Filter mit den Niederschlägen verbrannt und das erhaltene Kupferoxyd gewogen wurde. Wenn unzerlegtes Licht verwendet wurde, wurden die Lösungen entweder in Zellen, die ein Quarzfenster hatten, oder mit Agar-Agar-Häuten gemischt, der Lichtquelle exponirt.

Aus vielen Versuchen ergab sich, dass die Einwirkung des ganzen Spectrums durch mehrere Stunden eine Zerstörung von 20 bis 60 Proc. der Diastase bewirkte. Waren durch Verwendung von Glasgefässen die ultravioletten Strahlen abgehalten (denn Glas ist für diese Strahlen undurchgängig), so beobachtete man zuerst und einige Zeit lang eine sehr beträchtliche Zunahme der Diastase, dann aber, wenn die Lichtwirkung mehrere Tage fortgesetzt wurde, trat eine allmälige und fast vollständige Zerstörung des Enzyms ein. Durch Schirme wurde dann das Spectrum in fünf Abschnitte zerlegt, in einen rothen von der Wellenlänge 720 $\mu\mu$ bis 640 $\mu\mu$, einen orangefarbigen von 640 bis 585 $\mu\mu$, einen grünen von 585 bis 500 $\mu\mu$, einen blauen von 500 bis 430 $\mu\mu$ und den violetten jenseits 430 $\mu\mu$. Die infrarothen, rothen, orangen und blauen Strahlen gaben Zunahmen von bezw. 10,8, 53,5, 4,75 und 20,8 Proc.; die grünen eine Abnahme von 15,7 Proc., ebenso gab das violette Licht eine Abnahme, die aber nicht gemessen werden konnte, weil ein Schirm fehlte, der nur violette Strahlen durchliess. Die Wirkungen der Belichtung waren nachwirkend, indem die Zunahme oder Abnahme der Diastase sich fortsetzte, nachdem die Lösungen aus den verschiedenen Strahlen entfernt waren.

Die schädlichen Strahlen wurden von der Lösung absorbirt, und zwar wurde ihre Absorption bewirkt von der Diastase, mochte sie gekocht oder ungekocht sein; ausserdem theilweise von den in den Extracten vorhandenen Eiweissstoffen. Nachdem letztere durch Kochen und Filtriren entfernt worden waren, war die Lösung noch für die schädlichen Strahlen undurchlässig. Der schirmende Einfluss der Eiweissstoffe wurde besonders untersucht durch Zusatz kleiner Mengen Eiereiweiss zu den Extracten; letzteres erwies sich als schützend, doch war der Grad des Schutzes nur ungefähr proportional der Menge des anwesenden Eiweiss. Der Farbstoff des Gerstensamens erwies sich ebenfalls als Schirm gegen die schädlichen Strahlen.

Das lebende Blatt wurde nach derselben Methode untersucht wie die Extracte, und es zeigte sich, dass die Diastase in demselben eine ähnliche Zerstörung unter der Einwirkung des Lichtes erfährt. Es war jedoch unmöglich, den etwaigen schützenden Einfluss des Chlorophylls im Blatte zu untersuchen, da alle Lösungsmittel des letzteren sich als undurchlässig für die ultravioletten Strahlen erwiesen. Die Versuche bestätigten jedoch die Auffassung, dass die violetten Strahlen und vielleicht auch die grünen eine zerstörende Wirkung auf das Enzym ausüben.

Die Versuche führten somit zu dem wichtigen Schluss, dass im Blatte und in den verschiedenen untersuchten Extracten eine gewisse Menge Zymogen existirt, das durch die infrarothen, rothen, orangen und blauen Strahlen in wirksame Diastase verwandelt wird. Dieser Schluss wurde noch durch andere Versuche gestützt. Andererseits hat sich ergeben, dass die violetten und ultravioletten Strahlen eine Zerstörung der Distase veranlassen, oder wenigstens eine solche Aenderung in der Configuration ihres Molecüls, dass es nicht mehr imstande ist, die Hydrolyse der Stärke hervorzuhringen.

Als weitere Ergebnisse seiner Versuche bezeichnet Herr Green noch: 1) dass das Enzym nicht im Chlorophyllkorn, sondern im Zellprotoplasma localisirt ist; 2) dass die Annahme von Pick und Johow, die rothe Farbe mancher Blätter sei eine wesentliche Hülfe für den Transport der Stärke, begründet ist; 3) dass in den Pflanzen eine Fähigkeit, die strahlende Energie des Lichtes zu absorbiren und zu verwerthen, zuweilen in beträchtlichem Maasse vorhanden ist, auch ohne Anwesenheit eines Chlorophyll-Apparates.

Jagadis Chunder Bose: Ueber einen vollständigen Apparat für die Untersuchungen der elektromagnetischen Wellen. (Compt. rend. 1897, T. CXXIV, p. 676.)

Der in sehr handlicher Form und kleinen Dimensionen ausgeführte Apparat, welchen Herr Bose der Pariser Akademie vorgelegt und auch der physikalischen Gesellschaft zu Berlin am 5. März vorgeführt und eingehend beschriebeu hat (vergl. Verhandluugen d. phys. Ges. 1897, S. 86), bietet alle Anordnungen, welche gestatten, die Hertzschen Versuche über die Analogie der elektromagnetischen Wellen mit deu Lichtwellen nachzumachen, und zwar die Versuche über Reflexion, Brechung, Beugung, Doppelbrechung, geradlinige, Circular- und magnetische Polarisation. Dass dieser Apparat so einfach ist, rührt her von der Anwendung von Strahlen sehr kurzer Wellenläuge (uahezu 1 cm, wie aus den Beobachtungen mit dem Gitter sich ergab).

Der Erreger besteht aus zwei kleinen Platinkugeln (2 mm im Durchmesser), die mit den Enden des Secundärdrahtes einer kleineu Inductionsrolle (von etwa 20 cm Länge) in Verbindung sind. Die Entladung dieser beiden Kugeln erfolgt mittels einer Zwischenkugel aus Platin von 8 mm Durchmesser. Der Doppelfunke ist sehr kurz ($^1/_2$ bis $^1/_3$ mm) und entsteht durch die Unterbrechung des durch einen kleinen Accumulator erregten, primären Stromes; die Unterbrechung erfolgt sehr scharf mittels eines Fizeauschen Condensators von passeuder Capacität. Die oscillirende Entladung eines einzigen Funkens genügt zur Erzeugung einer permanenten Welle; man vermeidet so die Nachtheile der wiederholten, mehrfachen Funken, welche die Säule erschöpfen und die Politur der Kugeloberfläche verändern. Das ganze System der Inductionsrolle und des Erregers ist in einem Metallkasten eingeschlossen, der nur vor den Kugeln eine Oeffnung hat zum Durchgang der elektrischen Welle.

Der Empfänger beruht auf dem von Branly entdeckten Phänomen (Rdsch VI, 100), d. b. auf der plötzlicben Abnahme des Widerstandes einer Masse von Metallfeilicht unter der Einwirkung einer elektrischen Strablung. Da aber die Röhre mit Feilicht sehr unzuverlässig ist, macht man deu Apparat gleichzeitig stetiger und empfindlicher, wenn man die Metallkörner durch kleine Stückchen sehr feinen Metalldrabtes (0,2 mm Durchmesser) ersetzt, die in Spiralen (von 2 mm Länge) gerollt sind. Man legt ein Dutzend dieser kleinen Rollen in die Furcbe einer Ebonitplatte, und regulirt mit einer Mikrometerschraube beliebig die Dichte der Berührungspunkte und somit den Widerstand des Systems, so dass der Strom eines Accumulators auf einige Zebntausendstel Ampère reducirt wird, die man mit einem aperiodischen Deprez-d'Arsonvalschen Galvanometer misst. Wird der Empfänger von der elektrischen Welle getroffen, so wird das Galvanometer kräftig abgelenkt; mittels der Mikrometerschraube bringt man dann die Ablenkung auf ihren ursprünglichen Wertb zurück für eine neue Beobachtung.

Die gewöhnlicben Versucbe über Spiegelung und Brechung sind allgemein bekannt; bervorgehoben sei von diesen nur die genaue Bestimmung des Brechungsindex verschiedener Stoffe (Paraffin, Pecb u. s. w.), besonders die des Scbwefels oder des Ebonits ($n = 1{,}73$), mittels deren Verf. eine Cylinderlinse von bestimmter Brennweite construirte, die ein ziemlich paralleles Bündel elektromagnetischer Strahlen lieferte. Dank dieser Anordnung konuten die Versuche mit grösserer Schärfe und Genauigkeit ausgeführt werden.

Die Fähigkeit der elektrischen Welleu, polarisirt zu werden, ist eine höchst bezeichnende; man erzeugt leicht einen Polarisator und einen Analysator, indem man sich zwei identische Gitter herstellt; parallel aufgestellt, lassen sie die Wellen hindurchgehen, gekreuzt balten sie dieselben auf. Die Erscheinung ist aualag der der gekreuzten Nicols.

Alle optisch doppelbrechenden Mineralien (isländischer Kalkspath, Idocras, Barytin, mouokliner Gyps) zeigen auch elektrische Doppelbrechung, d. h. sie veranlassen den Durchgaug der Welle, die durch die gekreuzten Gitter aufgehalten war, wenn man ihre Hauptschnitte unter 45° zur Richtung der Gitter stellt.

Ebeuso beobachtet man den elektrischeu Dichroismus; Epidot zeigte ihn in hobem Maasse, Turmalin in viel geringerem Grade.

Die faserigen, mineralischen (faseriger Serpentin, faseriger Gyps, Nematit), pflanzlicheu (Jute, Papier) oder thierischen Stoffe (Haare) zeigten eine beträchtliche, elective Absorption. Dies Resultat führte zu einem sehr interessanten Versuch: Ein Buch kann als Polarisator oder Analysator für die elektrischen Wellen dienen, deuu die den Seiten parallelen Scbwingungen werden vollständig absorbirt, während die zu den Seiten senkrechten unter vollständiger Polarisation durchgelassen werden. Vergleicht man diese Erscheinungen der electiven Absorption mit der Leitungsfähigkeit für die continuirlichen Ströme, so findet man, dass dic Richtung der Absorption der elektrischen Schwingungen die des Leitungsmaximums ist. Die numerische Bestätigung ist bei einigen Mineralspecies (Nemalith, Chrysotil, Fasergyps) eine sehr scharfe.

E. Rutherford: Ueber die Elektrisirung der den Röntgenstrahlen ausgesetzten Gase und die Absorptiou der Röntgenstrahlen durch Gase und Dämpfe. (Philosophical Magazine. 1897, Ser. 5, Vol. XLIII, p. 241.)

In einer jüngst gemeinsam von Herrn J. J. Thomson und dem Verf. publicirten Arbeit über den Durchgang der Elektricität durch Gase in Röntgenstrahlen (Rdsch. XII, 53) war bereits angegeben, dass man mittels der Röntgenstrahleu elektrisirte Luft erhalten könne. Diesen Vorgang, sowie die Eigenschaften der so elektrisirten Gase, hat nun Herr Rutherford weiter untersucbt.

Durch eine Glasröhre, in deren Axe ein elektriscb geladener Metalldraht sich befand und zum theil in den folgenden Tbeil des Apparates bineiuragte, konnte ein Luftstrom in einen weiten Metallcylinder geblasen werden, der entweder ganz oder an einer Stelle aus so dünnem Blech bestand, dass Röntgenstrablen in das Inuere gelangen konnten; der Gasstrom gelangte daun durch eine sich anschliessende Metallröhre zu einem isolirten Leiter, der mit einem Quadrantenpaare eines Elektrometers verbunden war, während das andere Paar zur Erde abgeleitet war; die bei diesen Anordnungen erforderlichen Schutzmaassregeln zur Abhaltung störender Wirkungen waren ergriffen. War die Röntgenröhre unwirksam, so wurde keine Elektrisirung im Inductor erhalten, wie schnell auch der Luftstrom längs des geladenen Drahtes sein mochte; sowie aber die Röntgenstrahlen zugelassen wurden, zeigte das Elektrometer eine Ladung an, und zwar eine entgegengesetzte zu der des geladenen Drahtes; die Ablenkung nahm stetig zu, so lange die Strahlen und der Luftstrom wirkten. Das Vorzeichen der Elektrometerablenkung bewies, dass es sich in dem Versuche nicht um eine Leitung durch die bestrahlte Luft von dem geladenen Drahte zum Elektrometer handele, das Vorzeichen hätte dann das gleiche sein müssen, sondern um eine Elektrisirung der bestrahlten Luft.

Ein kleiner Pfropf aus Glaswolle in der Metallröhre zwischen dem Erzeuger (dem Metallcylinder) und dem Inductor (der zum Elektrometer führte) hielt alle Elektrisiruug vollständig zurück, so dass der Inductor keine Ladung erhielt. Diese Beobachtung wurde zur Messung der Elektrisirung der Luft verwerthet, indem man statt des Inductors einen kurzen, weiten, mit Glaswolle er-

füllten Metallcylinder benutzte, der, mit einem Elektrometer verbunden, diese Messungen ermöglichte. Man konnte so feststellen, dass die Grösse der erhaltenen Elektrisirung sich änderte mit dem Potential des geladenen Drahtes und mit der Schnelligkeit des Luftstromes. In ersterer Beziehung zeigte sich bei stetig zunehmendem Potential erst eine Zunahme der Elektrisirung und dann eine Abnahme; das Maximum entsprach dem Werthe der Ladung des Drahtes, welcher gerade hinreicht, um den Sättigungswerth eines durch das Gas fliessenden Stromes zu geben (vergl. Rdsch. XII, 53). Die Grösse der Elektrisirung nahm ferner anfangs zu mit der Geschwindigkeit der Gasströmung und strebte einem Maximum zu, das nicht mehr vermehrt werden konnte, wie schnell auch die Strömung wurde. Dass die Stärke der Elektrisirung in inniger Beziehung steht zu der Elektricitätsleitung durch das Gas, konnte durch den Versuch direct nachgewiesen werden, so dass der Verf. die Vorstellung gewann, dass „die Ladung des Gases herrührt von einem Ueberschuss der positiven oder negativen, leitenden Theilchen, welcher Art sie auch sein mögen, von denen die Ladung der Gase in den Röntgenstrahlen herrührt". Eine Wirkung von Staubtheilchen war direct sicher ausgeschlossen.

Die geladenen Gase verloren, wie bereits erwähnt, ihre Elektricität beim Durchgang durch die Poren eines Glaswollenpfropfens; sie gaben ferner ihre Ladung sehr schnell an eine leitende oder isolirende Oberfläche ab, auf die sie aufstiessen, so dass sie beim Durchgang durch eine lange Röhre den grössten Theil ihrer Ladung verloren. Merkwürdigerweise wurde positive und negative Elektricität nicht mit gleicher Leichtigkeit an die einzelnen Metalle abgegeben, vielmehr wurde die negative Ladung an die meisten Metalle leichter abgegeben als die positive; der Grad dieses Unterschiedes war bei den einzelnen Metallen verschieden.

Wie Luft konnten auch die anderen untersuchten Gase geladen werden. Die Stärke der Ladung bei gegebener Geschwindigkeit des Gasstromes und Intensität der Strahlen schwankte mit der Leitungsfähigkeit der Gase unter der Wirkung der X-Strahlen. Gase, die eine grössere Leitfähigkeit als Luft besassen, gaben stärkere Elektrisirung als Luft. So fand Verf. im Sauerstoff und Leuchtgas eine etwas geringere Elektrisirung und in Kohlensäure eine etwas grössere als in Luft, ganz entsprechend den Leitfähigkeiten; ebenso gab Methyljodid, dessen Dämpfe über 20 mal so gut leiten als Luft, eine fünfmal so grosse Elektrisirung, als sie dem Luftstrome beigemengt wurden; reine Jodmethyldämpfe würden zweifellos auch eine 20 mal so grosse Elektrisirung gezeigt haben.

Da alle Gase unter dem Einflusse der X-Strahlen Leiter wurden, war es von Interesse, die relative Absorption dieser Strahlen durch Gase zu untersuchen. Die Kleinheit der Absorption in Luft, Wasserstoff und Sauerstoff machte die Anwendung einer empfindlichen Nullmethode nothwendig; dem entsprechend bestand der Apparat für die Beobachtungen aus zwei gleichen und ähnlichen, conischen Gefassen, deren schmale Enden der Röntgenlampe zugekehrt waren. Der innere Theil des Gefasses bestand aus Glas und war beiderseits luftdicht mit Ebouitplatten verschlossen, so dass er beliebig mit Gasen gefüllt, bezw. evacuirt werden konnte und die X-Strahlen durch diesen Abschnitt der conischen Gefässe in den zweiten äusseren Theil gelangten, der aus Blei hergestellt war und die isolirte, drahtförmige Elektrode enthielt; die Elektroden der beiden Gefässe waren mit den entgegengesetzten Quadrantenpaaren eines Elektrometers verbunden. Gleiche Gase in beiden Gefässen gaben keine Ablenkung, verschiedene erzeugten Ablenkungen, die durch die stärkere oder schwächere Absorption der X-Strahlen in dem einen Gase bedingt waren, und bei Unterbrechung der Strahlung ebenso aufhörten, wie wenn beiderseits dasselbe Gas durchstrahlt wurde.

In dieser Weise wurden untersucht: Wasserstoff, Luft, Sauerstoff, Stickstoff, Leuchtgas, Kohlensäure, schweflige Säure, Schwefelwasserstoff, Chlorwasserstoffsäure und Chlor. In einer Tabelle sind die Absorptionscoëfficienten und die Leitungsfähigkeiten dieser Gase zusammengestellt, und man ersieht, dass die guten Leiter unter der Wirkung der X-Strahlen gute Absorbenten dieser Strahlen sind. Das Absorptionsvermögen der untersuchten Gase hatte dieselbe Reihenfolge wie ihre Leitungsfähigkeit [sie sind in dieser Reihenfolge hier aufgezählt]. Die Absorption scheint nicht wesentlich vom Moleculargewicht des Gases abzuhängen; denn Chlorwasserstoffsäure hat nahezu ein doppelt so grosses Absorptionsvermögen als Schwefelwasserstoff [0,0065 gegen 0,0037], obwohl ihre Dichten nahezu gleich sind, und sie absorbirt mehr als sechsmal so gut wie Kohlensäure [0,001], ein Gas von grösserer Dichte. Interessant ist, dass Dämpfe, wie von Quecksilber und Jodmethyl, die Licht frei durchlassen, für Röntgenstrahlen sehr undurchsichtig sind.

A. A. C. Swinton: Einige Versuche mit Kathodenstrahlen. (Proceedings of the Royal Society. 1897, Vol. LXI, Nr. 370, p. 79.)

Wenn man den bisher vorzugsweise zur Untersuchung der Kathodenstrahlen im Vacuumrohre benutzten Schirm aus fluorescirender Substanz durch gewöhnliche Kohle der elektrischen Lampen ersetzt, treten eine Reihe bisher nicht beobachteter Erscheinungen zu Tage, die hier kurz beschrieben werden sollen. Concentrirt man ein Bündel kräftiger Kathodenstrahlen auf der Oberfläche der Kohle, so erscheint ein sehr heller und scharf begrenzter Lichtfleck auf der Kohle dort, wo die Strahlen auffallen, während die übrige Kohle schwarz bleibt. Die Wirkung ist offenbar eine blosse Oberflächenwirkung, denn wenn man den Kathodenstrahl durch einen Magneten schnell ablenkt, bewegt sich der helle Fleck ohne Verzögerung mit. Wenn man kräftige Strahlen sehr lange einwirken lässt, wird die Kohle in grösserer Ausdehnung glühend; haben die Kathodenstrahlen längere Zeit gewirkt, so ermüdet die Kohle, ihre Fluorescenz ist nicht mehr so lebhaft und eine Erholung der Kohle tritt nur langsam auf. In all diesen Beziehungen verhält sich die Kohle wie Glas. Störend bei den Versuchen mit Kohle ist nur, dass sie wohl stets Kohlenwasserstoffe und flüchtige Stoffe enthält, welche das Vacuum schnell reduciren; man muss daher die Entladungsröhre stets mit der Luftpumpe in Verbindung erhalten, was in den folgenden Versuchen regelmässig geschehen ist.

Bekanntlich gehen die Strahlen senkrecht von der Kathode aus, und wenn diese concav ist, convergiren die Strahlen kegelförmig nach einem Focus, und bei nicht zu hoher Verdünnung divergiren dann die Strahlen kegelförmig an der anderen Seite des Brennpunktes. Bei höheren Verdünnungsgraden divergiren die Strahlen nicht gleich hinter dem Focus, sondern bilden einen Faden, der den convergirenden mit dem divergirenden Kegel verbindet und länger oder kürzer ist, je nachdem die Verdünnung höher oder niedriger ist. Der Winkel des divergirenden Kegels scheint stets dem des convergirenden proportional zu sein; der Punkt aber, bei welchem der Faden beginnt, scheint von der Kathode stets weiter entfernt als das Krümmungscentrum des letzteren, und zwar um so mehr, je höher die Verdünnung.

Wenn der divergirende Kegel auf eine dünne Platinplatte fällt, so wird sie schnell rothglühend; ist aber der Durchmesser des Strahlenkegels klein im Vergleich zur Platinfläche, so wird der von der Kegelbasis getroffene Theil gleichmässig stärker erhitzt, als der Rest. Benutzt man nun statt des Platins eine Kohlenplatte, so erhält man einen hell leuchtenden, weissglühenden Ring mit einem sehr deutlich dunklen, und scheinbar ganz kaltem

Innern. Da die Dimensionen des Strahlenkegels zu- und abnehmen bei ab- bezw. zunehmendem Vacuum, so nimmt auch der helle Ring entsprechend zu und ab und wird gleichzeitig heller, wenn er klein, als wenn er gross ist. Ist der Ring sehr klein, so hat er einen sehr hell leuchtenden Fleck in der Mitte; der dunkle Zwischenraum zwischen diesem Fleck und dem Ring wird bei fortschreitender Verdünnung schmäler und schliesslich geht der Ring ganz in den Fleck über.

Der Durchmesser des leuchtenden Ringes kann auch vergrössert, verkleinert und schliesslich zu einem Punkte reducirt werden, ohne dass man den Verdünnungsgrad verändert, wenn man die Antikathode vom Focus der Kathodenstrahlen entfernt, ihm nähert oder in denselben einführt; der Ring ändert sich bei der Annäherung der Platte zum Focus ganz ebenso wie bei der Verdünnung. Wird die Antikathode nicht senkrecht zur Entladungslinie gehalten, so ist der Ring nicht kreisförmig, sondern der entsprechende Kegelschnitt. Ein Magnet in der Nähe der Röhre ändert die Gestalt des kreisförmigen Ringes und seine Lage auf der Kohle. Diese Versuche weisen darauf hin, dass der divergirende Kegel der Kathodenstrahlen hohl ist.

Genau dieselben Versuche liessen sich nun auch mit dem convergirenden Kegel der Kathodenstrahlen ausführen. Auch im convergirenden Kegel erhielt man auf einer Kohlenplatte einen leuchtenden Ring, der um so grösser wurde, je näher die Antikathode der Kathode kam, und um so kleiner, je mehr sie sich dem Focus näherte, in welchem nur noch ein leuchtender Punkt erschien. Die Versuche im convergirenden Kegel waren schwieriger auszuführen wegen der Störungen, die durch die Nähe der Antikathode zur Kathode veranlasst werden. Der Nachweis, dass der convergirende Kegel gleichfalls hohl ist, wie der divergirende, konnte ganz unzweifelhaft erbracht werden. Die Verdünnungsgrade übten aber auf die Grösse der leuchtenden Ringe keinen solchen Einfluss aus, wie im divergirenden Kegel.

Um den Verlauf der Strahlen in dem Kegel zu untersuchen, und zu entscheiden, ob sie sich im Focus einfach kreuzen oder drehen, wurde eine concave Aluminium-Kathode benutzt, aus welcher ein Sector von $1/8$ der ganzen Fläche ausgeschnitten war, und dieser, wie in den ersten Versuchen, die Kohle-Antikathode, die gleichzeitig die Anode war, gegenübergestellt. Verf. erwartete, dass nun ein heller Ring erscheinen werde mit einem Ausschnitt von $1/8$ seines Umfanges an der entgegengesetzten Seite. Der Versuch ergab jedoch, dass vom Ringe $7/8$ fehlten und nur $1/8$ vorhanden war, und zwar entsprach die Länge des erscheinenden Ringtheiles genau dem Bogen des entfernten Kathodensectors unter Berücksichtigung der Entfernung vom Focus und des Verdünnungsgrades. Der Umstand, dass der erscheinende Ringtheil stets genau in der Richtung des entfernten Sectors lag, sprach dafür, dass die Strahlen sich im Brennpunkte einfach kreuzen.

Noch deutlicher wurde dies erwiesen durch Versuche, in denen die concave Kathode vollständig, aber im Innern der Röhre ein beweglicher Aluminiumschirm vorhanden war, der zwischen Kathode und Antikathode an beliebiger Stelle befestigt werden und hier etwa $1/4$ des ganzen Querschnittes abblenden konnte. Wurde der Schirm so eingestellt, dass seine Spitze den Faden zwischen den Kegeln eben äusserlich berührte, so erschien der helle Ring auf der Antikathode vollständig; brachte man den Schirm ein wenig in den divergirenden Kegel, so fehlte genau ein Viertel vom Ringe auf der Antikathode an derselben Seite; und das Bild änderte sich nicht, wenn man den Schirm noch weiter in derselben Richtung verschob. Stellte man den Aluminiumschirm so ein, dass die Spitze in den convergirenden Kegel kurz vor dem Focus eindrang, so erschien im Ringe eine Lücke an der entgegengesetzten Seite; näherte man den Schirm der Kathode, so dass er tiefer in den convergirenden Kegel eindrang, so war die Hälfte des Ringes an der anderen Seite verschwunden, und stand der Schirm sehr nahe der Kathode, so erschien nur etwa ein Viertel des Ringes an der Seite des Schirmes, während der Rest fehlte. Die einfache Kreuzung der Strahlen im Brennpunkte war hierdurch sicher erwiesen. Die Verkürzung des hellen Ringes auf den Umfang des Hindernisses in der Nähe der Kathode war bei verschiedenen Verdünnungen um so grösser, je höher das Vacuum, während der Verdünnungsgrad auf die Grösse der Lücke keinen Einfluss hatte, wenn der Schirm in den divergirenden Kegel hineinragte.

Die Erscheinungen bliehen dieselben und die Hohlheit der beiden Strahlenkegel konnte ebenso leicht nachgewiesen werden, wenn man die Strahlen nicht durch die concave Gestalt der Kathode, sondern durch einen kräftigen Magneten (s. Rdsch. XII, 85) zum Convergiren brachte. Obschon hier die Kathode eine ebene Aluminiumplatte war, konnte gezeigt werden, dass der divergirende und der convergirende Kegel hohl sind.

Schliesslich wurden Versuche mit concaven Kathoden aus Kohle und sehr hohen Verdünnungsgraden angestellt, welche zeigten, dass mit den höchsten Verdünnungen die Basis des convergirenden Kegels (der divergirende konnte nicht mehr beobachtet werden) immer kleiner wird, so dass schliesslich die Kathodenstrahlen nur, oder wenigstens hauptsächlich aus einer sehr kleinen Partie der Kathodenmitte strahlte. Hierbei sah man hin und wieder helle Funken von der Kathode durch den Focus schiessen. Herr Swinton stellte daher zwei concave Kohle-Kathoden einander gegenüber, während er die Anode in einer Seitenröhre anbrachte, und beobachtete dann bei sehr hohen Verdünnungen einen geraden, dünnen Strahl heller, goldfarbiger Theilchen, scheinbar glühende Kohlepartikel, zwischen den kleinen, hellen Flecken in den Centren jeder Kathode. Dieser Strahl dauerte aber nur etwa 1 Secunde, wahrscheinlich wegen der Abnahme des Vacuums; dann sah man die glühenden Kohlepartikelchen vorwärts und rückwärts in dem convergirenden und divergirenden Kegel sich bewegen. Auch diese Erscheinung verblasste bald, indem das Vacuum geringer wurde; durch neues Evacuiren konnten die beiden Erscheinungen beliebig oft hergestellt werden.

Die letzt erwähnte Röhre gab schwache X-Strahlen, welche entweder vom fluorescirenden Gase oder von den glühenden Kohlepartikeln ausgehen konnten. Wurden in der Röhre die beiden concaven Kohle-Elektroden durch gleiche aus Aluminium ersetzt, so fehlten die glühenden Partikel und die X-Strahlen kamen nur noch von dem fluorescirenden Glase her; die Stelle, wo die beiden von den Kathoden ausgehenden Strahlenkegel auf einander stiessen, war unwirksam. Hiernach scheint es, dass X-Strahlen nur hervorgerufen werden können durch Kathodenstrahlen, die auf feste Körper stossen.

Weinschenk: Vergleichende Studien über die dilute Färbung der Mineralien. (Zeitschr. f. anorg. Chemie. 1896, Bd. XII, S. 375.)

Derselbe: Ueber die Färbung der Mineralien. (Zeitschr. d. deutschen geolog. Ges. 1896, S. 704.)

Ein Theil der Mineralien, man wolle an Gold, Silber, Kupfer denken, besitzt unveränderlich dieselbe Farbe; hier handelt es sich mithin um eine der betreffenden Substanz zukommende Eigenfarbe derselben. Ein anderer Theil der Mineralien aber besteht aus einer an sich farblosen Substanz, welche jedoch unter dem Einflusse färbender Beimengungen bei einer und derselben Mineralart ausserordentlich abwechselungsreiche Färbung erlangen kann. Derartige Mineralien besitzen also keine Eigenfarbe, sondern sind gefärbt. Diese Färbung spielt namentlich bei allen Edelsteinen insofern eine äusserst wichtige Rolle, als die Art der Farbe selbst und ihre Tiefe den Werth derselben

ungemein erhöhen oder erniedrigen können. Bekanntermeise bildet so einer der gewöhnlichsten Stoffe auf Erden, die Thonerde, im krystallisirten Zustande, wenn roth gefärbt, den Rubin, wenn blau gefärbt, den Saphir.

Es begegnet grossen Schwierigkeiten, die Natur dieser färbenden Suhstanzen zu erkennen, denn dieselben sind den hetreffenden Stoffen nur in ausserordentlich geringen Mengen beigemischt. Das Verhalten der färhenden Beimengungen ist ein verschiedenes. Ein Theil der Farben wird schon durch das Licht zerstört, so dass man die Mineralien in den Sammlungen gegen die Einwirkung desselhen schützen muss. So erfahren z. B. der Smaragd, der Chrysopras, der rothe Vanadinit bei längerem oder kürzerem Liegen in der Sonne eine vollkommene Ausbleichung. Bei anderen wird die Färbung hereits durch eine geriuge Temperaturerhöhung völlig zerstört. Der Amethyst z. B., jene violett gefärhte Varietät des Quarzes, der Flussspath, das Steinsalz werden farblos, sowie man sie auf 200° his 250° erhitzt. Hand in Hand mit dieser, gegen Licht und Wärme so grossen Empfindlichkeit mancher Färbungen geht der weitere Umstand, dass auch die peinlichste, chemische Untersuchung keine Spur der färbenden Substanz nachweiseu kann. Man gelangte daher zu der Ansicht, dass ein Theil der Mineralien ihre zum theil prachtvolle, glänzende Färbung durch organische Substanzen erhalten habe, da diesen ja bereits in geringsten Mengen eine so lebhaft färbende Eigenschaft zukommen kann. Aber merkwürdigerweise suchte man sie für die Mineralien gerade in Kohlenwasserstoffen, ohgleich diese doch, so weit man sie in der Chemie hisher kennt, keine Farbstoffe gehen. Eine solche Ansicht fand darin eine Stütze, dass man in einer Anzahl gefärhter Mineralien, wie beim Quarz und Flussspath, durch die Analyse wirklich einen geringen Gehalt von Kohlenstoff und Wasserstoff nachweisen konnte.

Der Verf. bekämpft nun diese Auffassung, indem er zugleich ein solches Ergebniss der chemischen Analyse als ein getrühtes darstellt, indem z. B. der Kohlenstoff in die Analyse erst dadurch hineingebracht worden sei, dass der angewandte Wasserstoff Kohlenwasserstoff enthalten habe. Vielmehr ist der Verf. geneigt, alle diese Färbungen als durch anorganische Beimengungen hervorgebracht anzusehen. Zur Stütze seiner Auffassung führt er an, dass man die Mineralien gerade dort farblos finde, wo sie durch Auslaugung kohlenstoffhaltiger Gesteine entstanden seien; und umgekehrt da gefärbt, wo von organischen Suhstanzen gar nichts im Gestein zu finden sei. Der Verf. stellt ferner fest, dass gefärhte Mineralien mit Vorliebe in Gesellschaft von Zinn-, Zirkon- oder Titan-Verbindungen uud mit Cer-, Didym-, Lanthan-, Nioh-, Tantal- und Beryll-haltigen Mineralien auftreten, so dass es nahe liegt, in winzigen Beimengungen dieser Elemente die Ursache all der Färbungen zu erblicken, durch welche die Mineralien und speciell die Edelsteine das menschliche Auge anziehen und blenden.

Bemerkenswerth ist es, dass einzelne, leicht zerstörbare Silicatmineralien durch Erwärmen auch künstlich gefärbt werden können, wie z. B. die an sich farblosen, eisenreichen Olivine durch Erhitzung an der Luft leicht rothhraun werden. Und dass weiter eine Anzahl von Mineralien unter dem Einflusse der Kathodenstrahlen uud der Röntgenschen X-Strahlen ebenfalls eine Färbung erhalten. Da nun die merkwürdige Eigenschaft der Phosphorescenz, welche gewissen Mineralien zukommt, sich gegen jene Strahlen und Erwärmung ebenso zu verhalten pflegt, wie die oben genannten Färbungen, so folgert der Verf. weiter, dass das Phosphoresciren gleichfalls durch Beimischung winziger Mengen anorganischer Stoffe hervorgerufen werde. Färbung und Phosphorescenz sind also nach ihm analogen Ursachen zuzuschreihen, wenn sie auch ganz getrennt von einander auftreten können. Auf ganz ähnlichen Umständen aber beruht, nach dem Verf., in vielen, wenn nicht den meisten Fällen die hochinteressante, viel umstrittene, durch verschiedenste Erklärungsversuche noch nicht aufgeklärte Erscheinung der optischen Anomalien der Mineralien. In wie weit diese Ansichten das richtige treffen, muss aher wohl noch durch fernere Untersuchungen sicher gestellt werden. Branco.

Berthelot: Ueher die elektrische Ahsorption des Stickstoffs durch Kohlenstoffverbindungen. (Compt. rend. 1897. T. CXXIV, p. 528.)

Gelegentlich der Mittheilung über die Verbindung des Argons und Heliums mit Kohlenstoffverhindungen unter dem Einflusse des Effluviums (Rdsch. XII, 179) ist bereits angeführt worden, dass Herr Berthelot schon früher die Absorption des Stickstoffs unter ähnlichen Bedingungen beobachtet hat. Diesen Vorgang hat er nun eingehender untersucht.

Der zu deu Versuchen verwendete Stickstoff war aus Ammoniumnitrit hergestellt. Vom Benzol wurde der Stickstoff unter der Einwirkung des Effluviums im Verhältniss von $3C_6H_6 : 2N$ absorbirt; war jedoch Benzol in grossem Ueberschuss zugegen, so wurde der Stickstoff bis auf die letzte Spur aufgenommen. Hatte man atmosphärischen Stickstoff verwendet, so hlieb ein kleiner Rest, der aher geringer war, als der Argongehalt der Luft beträgt. Vom Schwefelkohlenstoff wurde der Stickstoff gleichfalls im Verhältniss von $3CS_2 : 2N$ absorbirt; aher die Absorption erfolgte hier unter gleichen Bedingungen schneller wie heim Benzol, und wenn der Schwefelkohlenstoff im Ueberschuss vorhanden war, wurde auch von diesem der Stickstoff his auf die letzte Spur aufgenommen. Die Absorptionsgrenze für das Thiophen endlich wurde bei dem Verhältniss $2C_4H_4S : N$ gefunden, und auch diese Flüssigkeit absorbirte den Stickstoff langsamer als der Schwefelkohlenstoff. — Alle drei Substanzen absorbirten den Stickstoff unter der Einwirkung des Effluviums, ohne ihrerseits Gas zu entwickeln.

Die Natur der hei dieser Ahsorption entstehenden Producte ist nur beim Benzol untersucht worden. Nach dem angeführten Ahsorptionsverhältniss ist durch die Absorption eiue Substanz gebildet worden, welche der Zusammensetzung eines Diphenylphenylendiamius entspricht, $C_6H_5—C_6H_3—C_6H_4(NH_2)_2$. In der That zeigten auch die untersuchten Producte die Eigenschaften von Diamiuen, die mit anderen condensirten Körpern gemischt sind, wofür Herr Berthelot bie betreffenden Reactionen anführt. Wurden die Coudensationsproducte in der Ozonisatorröhre erhitzt, so gaben sie nicht den absorbirten Stickstoff frei, wie dies heim Argon und Helium unter gleichen Versuchsbedingungen für diese Gase der Fall war; vielmehr hat die Stickstoff-Benzol-Verbiudung eine gewisse Menge Ammoniakgas ahgegeben.

Wurde derselbe Versuch mit dem Producte angestellt, das durch die Ahsorption des Stickstoffs im Schwefelkohlenstoff eutstanden war, d. h. wurde das Product in der Effluviumröhre, ohne dass die Luft Zutritt hatte, auf dunkle Rothgluth erhitzt, so wurde freier Stickstoff ahgegeben, dessen Menge nicht genau gemessen werden konnte, den Verf. aber auf $1/4$ oder $1/5$ des absorbirten Stickstoffs schätzt; der grössere Theil des Stickstoffs ist also mit dem Schwefel und dem Kohlenstoff verbunden gehliehen, was auf die Bildung bestimmter Verhindungen hinweist, die beständiger sind als die entsprechenden Verhindungen des Argons und Heliums, da diese unter ähnlichen Bedingungen fast vollständig wieder frei wurden.

Die Condensationsproducte, die von den durch das Effluvium modificirten Kohlenstoffverbindungen abstammen, sind sehr leicht oxydirhar und besonders der Wirkung des freien Sauerstoffs sehr zugänglich. So hat mit Stickstoff gesättigtes Benzol, das 0,075 g N absorhirt hatte, nachdem in den evacuirten Apparat 15,1 cm^3

Sauerstoff eingeführt war, nach 11 Tagen, wo die Reaction noch nicht beendet war, 7,4 mg O absorbirt, also ein Zehntel des Volumens des fixirten Stickstoffs unter Bildung von 0,7 mg CO_2 und 0,07 mg CO, ohne dass sich eine Spur von Stickstoff entwickelt hätte; hierdurch ist ein Unterschied gegen das Verhalten des Phenylhydrazons constatirt. — Auch die Stickstoffverbindung mit dem Schwefelkohlenstoff absorbirt bei gewöhulicher Temperatur Sauerstoff, und zwar war nach 13 Tagen, ohne dass die Reaction beendet war, so viel O absorbirt, dass sein Verhältniss 3 Vol. pro 2 N betrug; auch hierbei wurde keine nachweisbare Menge Stickstoff entwickelt.

Diese Versuche bringen die erste Kunde über die Natur der Stickstoffverbindungen, welche sich unter der Einwirkung des Effluviums auf organische Verbindungen bildeu. Sie erlangen ein erhöhtes Interesse durch die Analogie mit den Reactionen zwischen dem Stickstoff der Luft und den unmittelbaren Pflanzenbestandtheilen; denn der Stickstoff der Luft wird continuirlich in der Natur absorbirt, und zwar auch ohne Funken, vielmehr unter Umständen (den Spannungen der Luftelektricität), welche denen des Effluviums vergleichbar sind.

B. Doss: Ueber livländische, durch Ausscheidung aus Gypsquellen entstandeue Süsswasserkalke als neue Beispiele für Mischungsanomalien. (Neues Jahrbuch für Mineralogie etc. 1897, Bd. I, S. 105.)

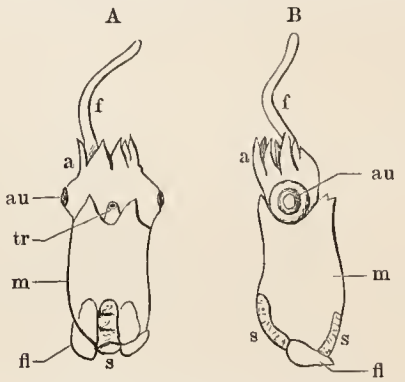
Bei den Orten Pullandorf und Selting in der Gegend von Riga finden sich Ablagerungen von Süsswasserkalken, welche nach den Untersuchungen von Herrn Doss durch Auslaugung von benachbarten Gypslagern entstanden sind. Ein allgemeineres Interesse bieten diese Kalke durch einen Gehalt von 3,5 Proc. Gyps und durch die Art, wie dieser dem Calcit beigemengt ist.

Das nächstliegende in letzterer Hinsicht wäre, eine Verwachsung von Calcit mit Gyps anzunehmen, mikroskopische Untersuchungen zeigten aber die Unzulässigkeit dieser Annahme. Auch in Form von Einschlüssen ist der Gyps nicht im Calcit vorhanden; vielmehr erwies sich letzterer ganz frei von Einschlüssen, jedenfalls reichen diese nicht entfernt aus zur Erklärung des Gypsgehaltes, ausserdem waren sie überwiegend gasförmiger Natur. Man muss daher annehmen, dass es sich um eine moleculare Mischung von Calcit und Gyps handelt, analog den isomorphen Mischungen. Für die moleculare Mischung von nichtisomorphen Stoffen hat Retgers die Bezeichnung „Mischungsanomalien“ eingeführt; zu diesen wäre also auch der in Rede stehende, gypshaltige Kalkspath zu rechnen. R. H.

C. Lönnberg: Mittheilungen über Spirula reticulata Owen und deren Phylogenie. (Festschrift für Lilljeborg. Upsala 1896.)

Spirula beansprucht aus dem Grunde ein ganz besonderes Interesse, weil sie einer der wenigen Tintenfische mit gekammerter, also sehr ursprünglicher Schale ist und weil sie im Gegensatz zu Nautilus, jener alten, entschieden noch weit primitiveren Form, bereits mit zehn Armen versehen ist und ihrer ganzen Organisation nach sich als den recenten, schalenlosen oder nur mit innerer Schale versehenen Cephalopoden nahe stehend erweist. Wir sehen also in Spirula eine Form vor uns, welche den Uehergang von den fossilen zu den jetzt lebenden Cephalopoden vermittelt. Leider ist dieses Thier sehr selten; nur verhältnissmässig wenige Exemplare wurden erbeutet, wie häufig auch die zierliche, unter dem Namen „Posthörnchen“ bekannte Schale an den Küsten der tropischen Meere gefunden wird. Dem entsprechend wusste man von der Organisation der Spirula nur wenig, bis Owen im Jahre 1880 sein Werk über dieses merkwürdige Thier veröffentlichte und Huxley und Pelseneer erst ganz neuerdings hauptsächlich auf grund des vom Challenger erbeuteten Materials die durch Owen begründete Kenntniss der Bauverhältnisse vou Spirula vervollständigen konnten. (Voyage of H. M. S. Challenger. Zoology, P. 81, 1895.)

Nach der von Herrn Lönnberg gegebenen Aufzählung sind von den drei bisher bekannten Arten nur folgende vollständig erhaltene Exemplare vorhanden: 1 ♀ von Sp. peronii Lamarck, 2 ♀ und 1 ♂ von Sp. australis Lamarck (wovon das eine Weibchen allerdings abweichend ist und einer neuen [vom Verf. vorläufig als Sp. blakei bezeichneten] Art angehören möchte). Von Sp. reticulata waren bisher nur drei unvollständige Exemplare bekannt, so dass es eine Abbildung des ganzen Thieres bisher nicht gab. Der Verf. war nun in der glücklichen Lage, ein vollständiges Exemplar untersuchen zu können, welches in der Nähe von Madeira an der Oberfläche des Meeres schwimmend gefangen wurde. Der Verf. giebt Abbildungen des Thieres von der dorsalen



Spirula reticulata.

A von der ventralen Fläche, *B* von der Seite gesehen in natürlicher Grösse. *a* Arme, *f* Fangarm, *au* Auge, *s* Mantelschlitze, durch welche die von dem Mantel umschlossene Schale an der Rücken- und Bauchseite nach aussen vortritt, *fl* Flossen, *m* Mantel, *tr* Trichter.

und ventralen Fläche, sowie von der Seite, welche beiden letzteren in den Umrissen beistehend wiedergegeben wurden. Nur der linksseitige Fangarm ist abgebrochen nnd am Mantel ist die Haut stellenweise abgestreift, im übrigen zeigt sich das Thier jedoch unverletzt.

Vor den anderen Arten zeichnet sich Sp. reticulata dadurch aus, dass die Oberfläche des Mantels durch kleine, unregelmässig geformte Erhebungen und Einsenkungen ein netzartiges Ausseheu erhält, wie dies bereits richtig von Owen beschrieben wurde. Bedingt ist dasselbe durch die Vertheilung von Muskel- und Bindegewebszügen der Haut, wie vom Verf. genauer beschrieben wird. Auf seine die histologischen und anatomischen Verhältnisse des Thieres behandelnde Darstellung soll hier ebenso wenig eiugegangen werden, wie auf seine Beschreibung der Artmerkmale gegenüber den anderen bekannten Species, da diese Ausführungen nur specielleres Interesse bieten. Von seinen eingehenden Erörterungen über die Verwandtscbaftsverhältnisse der Spirula sei nur hervorgehoben, dass Herr Lönnberg sich nicht derjenigen Meinung anschliesst, nach welcher Spirula zu den Oigopsiden (d. h. zu den zehnarmigen Cephalopoden mit offeuer Hornhaut) in näheren verwandtschaftlichen Beziehungen steht. Diese Tintenfische zeigen einen in verschiedener Hinsicht primitiven Charakter und die Vereinigung der noch mit gekammerter Schale versehenen Spirula mit diesen Formen hat manches für sich, wie dies von einem guten Kenner der Mollusken neuerdings eingehend begründet wurde (Pelseneer). Die Myopsiden (d. h. die zehnarmigen Cephalopoden mit geschlossener Hornhaut) sind weniger ursprüngliche Formen als die Oigopsiden. Trotzdem findet der Verf. bei Spirula eine ganze Reihe von Merkmalen, welche sich eher mit denen der Myopsiden als der Oigopsiden vereinigen lassen, und er ist daher der

Ansicht, dass Spirula in näheren Beziehungen zu den Vorfahren der Myopsiden, d. h. also der Sepia-Loligo-Gruppe, unter den zehnarmigen Tintenfischen steht. Von späteren Untersuchungen an reichlicherem Material als dem bis jetzt zu Gebot stehenden erhofft er eine Bestätigung dieser Auffassung. K.

Literarisches.

Wilh. Ostwald: Lehrbuch der allgemeinen Chemie. Zweiten Bandes zweiter Theil: Verwandtschaftslehre. Erste Lieferung. (Leipzig 1896, Wilh. Engelmann.)

Die erste Lieferung des Schlusshandes von Ostwalds grossem Werke beschäftigt sich hauptsächlich mit der Geschichte der Verwandtschaftslehre. Als Aufgabe der Verwandtschaftslehre wird die Erforschung des Werdens der chemischen Stoffe hingestellt. Zunächst wird ein Ueberblick der chemischen Theorien von den ältesten Zeiten bis zur Gegenwart gegeben. Der Verf. kommt zu dem leider nicht bestreitbaren Satz, dass keine der Theorien für die Erforschung der quantitativen Gesetze der chemischen Verwandtschaft von Belang gewesen sei.

Im folgenden Kapitel wird die ältere Geschichte der Affinitätsbestimmuugen (bis 1867) behandelt. Man sieht daraus, wie schon frühzeitig (1777 durch Wenzel) der Gedanke der Massenwirkung ausgesprochen wird, der dann durch Berthollet eine präcisere Fassung und experimentelle Prüfung findet. Wenn auch anfänglich die Idee, dass die Stärke der chemischen Wirkung der Concentration des wirkenden Stoffes proportional ist, nicht durchzudringen vermag, so mehren sich im Lauf der Zeit die Beobachtungen, die zur Annahme der Massenwirkung drängen, und 1850 findet sie zum erstenmal durch Wilhelmy in seiner Arbeit „über das Gesetz, nach welchem die Einwirkung der Säuren auf den Rohrzucker stattfindet", ihren durch das Experiment bestätigten, mathematischen Ausdruck, freilich ohne dass es gelungen wäre, diesem Fortschritt die Anerkennung oder nur die Beachtung der Zeitgenossen zu erwerben. Zum Schluss des Kapitels ist die Wendung besprochen, die die Verwandtschaftslehre durch den wachsenden Einfluss der Thermochemie nahm. Thomsen (1854) und Berthelot (von 1867 au) sprechen den Gedanken aus, dass die bei der Bildung einer chemischen Verbindung entwickelte Wärmemenge das Maass für die Affinität der Stoffe zu einander sei, und bei jeder Wirkung chemischer Natur eine Wärmeentwickelung auftreten müsse, ein Gedanke, der zwar lange Zeit herrschend blieb, schliesslich aber doch anderen Anschauungen weichen musste.

Die nun folgenden Kapitel bringen die „Neuere Geschichte der Affinitätslehre bis 1886" und die „Entwickelung der Affinitätslehre in den letzten zehn Jahren". In übersichtlichster Weise wird dargethan, wie zunächst 1867 Guldberg und Waage in ihrer Schrift „Études sur les affinités chimiques" das Gesetz der Massenwirkung in allgemeiner Fassung aufstellen, wie sie die Begriffe der Reactionsgeschwindigkeit und des chemischen Gleichgewichtes präcisiren. Darauf werden Horstmanns Arbeiten besprochen, der 1869 zum erstenmal die Gesetze der Thermodynamik auf chemische Processe anwandte, worauf eine eingehende Auseinandersetzung der Ansichten von Gibbs folgt, dessen von 1874 ab datirende Arbeiten bereits eine vollständige Theorie der chemischen Gleichgewichtszustände enthalten. Nachdem die Wichtigkeit des von Helmholtz eingeführten Begriffs der freien Energie erörtert ist, gelangt der Verf. zu van't Hoffs „Studien zur chemischen Dynamik" (1884). Die ganze Fülle neuer Gedanken, die dieses Werk bietet, wird dargelegt, die Fortentwickelung, die die Lehre von den Reactionsgeschwindigkeiten, ebenso wie die Lehre vom chemischen Gleichgewicht darin findet, die Beziehungen zwischen Gleichgewicht, Temperatur und Reactionswärme, die Theorie der condensirten Systeme und des Uebergangspunktes, die Entwickelung der Formeln für das Maass der Affinität, endlich ihre Auwendung auf die elektromotorische Kraft der Voltaschen Kette. Nun kommt Ostwald auf seine eigenen, ersten Versuche zu sprechen, die sich auf die Bestimmung des Theilungsverhältnisses einer Base zwischen mehreren Säuren und umgekehrt nach der „volumchemischen" Methode beziehen. Sie führten zu den specifischen Affinitätscoëfficienten, die jede Säure und jede Base hinsichtlich ihrer Stärke charakterisiren und die für alle Wirkungen, die die Körper ausüben, maassgebend sind. Im Anschluss daran wurde die dynamische Affinitätsmessung ausgearbeitet, d. h. es wurde die Geschwindigkeit bestimmt, mit der gewisse Umsetzungen unter dem Einfluss verschiedener Säuren oder Basen verliefen, wobei sich eine einfache Beziehung zu den Theilungsverhältnissen der betreffenden Stoffe ergab. Hier ist nun, wie der Verf. weiter zeigt, der Punkt, wo die neueren elektrochemischen Theorien in die Verwandtschaftslehre eingreifen. Arrhenius sprach 1884 die Ansicht aus, dass sich bei dem Durchgang von Elektricität durch die Lösung eines Elektrolyten nicht die ganze Menge des letzteren an der Leitung betheilige, sondern nur ein bestimmter Antheil. Dieser inbezug auf die Elektricitätsleitung active Antheil sollte gleichzeitig der inbezug auf chemische Reactionen active sein. Diese Beziehung zwischen der Leitfähigkeit und der chemischen Wirksamkeit fand sich denn auch namentlich durch Ostwalds gleichzeitige Versuche über die Leitfähigkeit von Säuren und Basen bestätigt.

In dem Kapitel „die Entwickelung der Affinitätslehre in den letzten zehn Jahren" werden zunächst die zwei für die physikalische Chemie so wichtigen Theorien besprochen, deren Veröffentlichung in die Jahre 1886 und 1887 fällt: van't Hoffs Theorie der Lösungen und die Dissociationstheorie von Arrhenius. Indem van't Hoff die Analogie zwischen dem gelösten und dem gasförmigen Zustande nachwies und in dem osmotischen Druck eine Grösse von ähnlicher Beschaffenheit, wie den Gasdruck erkannte, wurde das ganze Gebiet der gelösten Stoffe der theoretischen Behandlung auf thermodynamischem Wege zugänglich gemacht. Indessen zeigte es sich, dass nicht die Lösungen aller Stoffe ohne weiteres den Gasgesetzen folgten; gerade die gelösten Elektrolyte zeigten Abweichungen. Es war Arrhenius vorbehalten, durch die Einführung des Begriffs der freien Ionen einerseits zu erklären, worin die „Activität" des bei der Elektricitätsleitung und den chemischen Reactionen betheiligten Antheils der gelösten Elektrolyten besteht, andererseits nachzuweisen, dass die Abweichung von den van't Hoffschen Gesetzen durch die Annahme der elektrolytischen Dissociation ihre Erklärung findet. Durch die zuerst von Ostwald und Planck gemachte Anwendung der für die Dissociation der Gase gültigen Gesetze auf die elektrolytische Dissociation wurde die für Säuren und Basen charakteristische Grösse der Affinitätsconstante aufgestellt, wodurch auch die oben erwähnten, specifischen Affinitätscoëfficienten ihre Deutung fanden. Die historischen Darlegungen werden mit der Besprechung der Theorie der isohydrischen Lösungen von Arrhenius und der Arbeiten von Nernst über heterogene Gleichgewichte abgeschlossen.

Wenn auch ein Buch von Ostwald der Anempfeblung nicht bedarf, so sei es doch dem Ref. gestattet, darauf hinzuweisen, dass die Lectüre dieser Geschichte der Verwandtschaftslehre auch solchen, die mit der physikalischen Chemie bereits vertraut sind, viel neues und vor allem einen tieferen Einblick in die Entstehung dieses wichtigsten Zweiges der Chemie bieten wird.

Die letzten Seiten der Lieferung bringen den Anfang der chemischen Kinetik, der Lehre von den Reactions-

geschwindigkeiten. Es ist ein Beweis für den pädagogischen Scharfblick des Verf., dass er gerade diesen Theil der Verwandtschaftslehre zum Ausgangspunkt wählte. Der Ref. hat es nicht nur an Anderen, sondern auch an sich selbst bestätigt gefunden, dass von der chemischen Kinetik aus dem Chemiker ein Eindringen in die schwierigeren Kapitel der Affinitätslehre am leichtesten wird.

H. G.

Das Thierreich: Eine Zusammenstellung und Kennzeichnung der recenten Thierformen. Herausgegeben von der Deutschen zoologischen Gesellschaft. Erste Lieferung, Aves. Podargidae, Caprimulgidae und Macropterygidae, bearbeitet von E. Hartert. 98 S. m. 16 Abbildungen. Lex. 8. (Berlin 1897, Friedländer.)

Von dem Sammelwerk, dessen Plan und allgemeine Einrichtung wir beim Erscheinen der Probelieferung hier besprachen (Rdsch. XI, 398), liegt nunmehr die erste Lieferung vor. Dieselbe eröffnet die die Vögel behandelnde, unter der Redaction des Herrn A. Reichenow erscheinende Abtheilung und bringt eine Uebersicht über die Gattungen und Arten aus den Familien der Podargidae, Caprimulgidae und Macropterygidae von Herrn E. Hartert. Auch diese Lieferung lässt überall das Bestreben erkennen, möglichst viel Inhalt bei weitgehender Sparsamkeit in der Raumausnutzung zu geben, und dabei doch eine gefällige Ausstattung des Buches zu ermöglichen. Die Beschreibungen der einzelnen Arten, deren jeder eine Uebersicht der Synonyma mit Literaturnachweisen vorangeht, enthalten möglichst genaue Angaben über Färbung, Geschlechtsunterschiede, Grösse, Nestbau und Eier, es folgen Bemerkungen über etwaige Varietäten und möglichst vollständige Angaben über die geographische Verbreitung. Jeder Familie ist eine Uebersicht über die zweifelhaften Arten beigefügt. Abbildungen sind nur herangezogen, soweit sie zur Erläuterung bestimmter, den Bau der Füsse, des Schnabels, der Federn etc. betreffender Einzelheiten unentbehrlich waren. Ein ausführliches, die in der Lieferung vorkommenden Namen — einschliesslich der Speciesnamen — enthaltendes Register, in dem auch die Synonyma aufgenommen und durch Cursivschrift kenntlich gemacht sind, ermöglicht das schnelle Auffinden jeder Art, auch wenn sie unter einer anderen, als der hier angenommenen Benennung gesucht wird. Der Lieferung ist eine von Herrn A. Reichenow bearbeitete, durch eine Abbildung erläuterte Uebersicht über die ornithologische Terminologie in drei Sprachen (deutsch, englisch, lateinisch) und eine Erklärung der in den Vogelbeschreibungen angewendeten Abkürzungen beigegeben.

R. v. Hanstein.

R. Stölzle: Karl Ernst von Baer und seine Weltanschauung. XI u. 687 S. (Regensburg 1897, Nationale Verlagsanstalt.)

Karl Ernst von Baer (1792 bis 1876), der grosse Naturforscher, erfährt hier nach seiner philosophischen Seite eine eingehende Darstellung und Würdigung. Die Grundlagen der Arbeit bilden das Gesammtschriftthum Baers, von Baers Eukel, Herrn M. v. Lingen in Petersburg, überlassene, handschriftliche Materialien, endlich Briefe Baers. In fünf Theilen wird das Bild der Weltanschauung Baers aufgerollt. Der erste Theil macht uns bekannt mit den Quellen von Baers Philosophie, mit seiner Stellung zur Philosophie und mit seinen erkenntnisstheoretischen Grundsätzen; der zweite Theil mit Baers Naturphilosophie (der Zweck in der Natur, kosmologisches Problem, Ursprung und Zukunft von Leben und Arten, Princip der Organisationsformen, Baers Stellung zur Descendenzlehre, Baer gegen Darwin, die Thierseele, Mensch und Thier, die Menschenseele, ihre Existenz, ihr Wesen, ihr Ursprung, ihre Zukunft, Ursprung des Menschengeschlechts, Einheit und Alter des Menschengeschlechts), der dritte mit Baers Religionsphilosophie (Dasein und Begriff Gottes, Glauben und Wissen); der vierte mit Baers Geschichtsphilosophie (Begriff der Geschichte, Urgeschichte der Menschheit. Factoren der Geschichte: Mensch und Natur, Ziel der Geschichte, Fortschritt, Gebiete, Träger und Ziel des Fortschritts). Der fünfte Theil giebt Baers ethische, pädagogische (über Mittel- und Hochschulwesen) und politische Anschauungen. Briefe Baers bilden den Schluss des Buches.

..le.

Arthur Cayley † und James Joseph Sylvester †.

Nachruf.

Nach dem Tode der unmittelbar durch Isaac Newton beeinflussten, englischen Mathematiker Cotes, Taylor, Stirling, Maclaurin, Moivre trat für das britische Inselreich ein Stillstand in der mathematischen Forschung ein, wie wenn die schöpferische Kraft der Nation auf dem Gebiete der Mathematik durch die Hervorbringung der Werke jener Schule, vor allem der das naturwissenschaftliche Denken der Menschheit bestimmenden Philosophiae naturalis principia mathematica auf längere Zeit verbraucht worden wäre. Weil Isaac Newton in diesem seinem Hauptwerke die synthetisch-geometrische Methode zur Darstellung seiner Gedanken benutzt hatte, und weil er in dem heftigen Prioritätsstreite gegen Leibniz um die Erfindung der Infinitesimalrechnung seine Methode der „Fluxionen“ dem „Calculus“ der unendlich kleinen Grössen gegenübergestellt hatte, so meinten seine Landsleute, dem summus Neutonius in diesen Punkten folgen zu müssen, verfielen dabei aber auf geometrischen Kleinkram und verloren den Zusammenhang mit dem stetig anschwellenden Strome der fortschreitenden Wissenschaft. Die Franzosen dagegen, denen besonders der Marquis de l'Hospital die Geschmeidigkeit des Leibnizschen Symbolismus als begeisterter Apostel erläutert und angepriesen hatte, bemächtigten sich dieses neuen Instrumentes der mathematischen Forschung und lieferten besonders in der zweiten Hälfte des achtzehnten Jahrhunderts neben und nach den Bernoulli, Euler-Lambert die führenden Geister der mathematischen Wissenschaften. Erst im zweiten Jahrzehnt unseres Jahrhunderts ergriffen einige Engländer in dem Gefühle ihrer Isolirtheit von den festländischen Fortschritten geeignete Mittel zur Ueberbrückung der trennenden Kluft. Im Jahre 1813 bildete sich unter anderem in Cambridge die „analytische Gesellschaft“ unter der Führung von Peacock, John Herschel, Babbage u. A. m. zur Förderung des „D-ismus“ an Stelle der „Tüpfelung“ (dotage). Während nämlich Leibniz den Differentialquotienten von y nach x durch dy/dx bezeichnet, wird die dem Begriffe nach dasselbe bedeutende Newtonsche Fluxion durch einen Punkt über dem y, also durch $\dot{y}$, dargestellt. Die nach praktischer englischer Art durch Stichwörter gekennzeichneten Bestrebungen hatten also den ausgesprochenen Zweck, den englischen Jüngern der Wissenschaft die reichen Speicher der festländischen Mathematik zu öffnen, ein historischer Vorgang, den diejenigen beachten sollten, welche zur Erhöhung des Ruhmes von Newton und zur Verkleinerung von Leibniz, sei es in England oder sogar in Deutschland, den Versuch machen, den „D-ismus“ zu verdrängen und die schon aus äusseren Gründen unpraktische Tüpfelung wieder einzuführen.

Als nun infolge solcher Bestrebungen die englische Mathematik mit der blühenden, festländischen Forschung Fühlung gewann, erwuchsen im Inselreiche bald kräftige und eigenartige Stämme mit reichlichen Früchten, die ihrerseits anregend und fördernd auf das Festland zurückwirkten. In diese Zeit des Wiederaufblühens der

mathematischen Wissenschaften in Grossbritannien fällt die Jugend einer ganzen Reihe hervorragender, englischer Mathematiker, auf welche ihr Vaterland um die Mitte unseres Jahrhunderts mit Stolz hinwies, welche überall geschätzt und geehrt wurden, wo die keusche Wissenschaft der Mathematik gepflegt ward. Schon zu jener Zeit strahlte über dem Inselande das Doppelgestirn Sylvester und Cayley, und durch eine besondere Gunst des Himmels geschah es, dass der Glanz dieses Gestirnes in unverminderter Helligkeit bis in das letzte Lustrum des Jahrhunderts hinein leuchtete. Wie uns Deutschen unsere langlebigen Kummer, Kronecker, Weierstrass im letzten Decennium des ablaufenden Jahrhunderts nach einander entrissen wurden, so betrauert England, und mit England die ganze mathematische Welt, zwei Männer, auf welche Glaisher in seiner Uebersicht über den Stand der mathematischen Forschung bei der Eröffnung der Sitzungen der mathematischen Section auf der Versammlung der British Association zu Leeds 1890 mit gerechtem Stolze hinwies, um die schöpferische, mathematische Kraft seiner Nation zu veranschaulichen. Ausser der langen Lebensdauer und der bis ins höchste Alter reichenden Productionsfähigkeit, die den beiden Koryphäen der Mathematik vergönnt war, bietet ihr Lebensgang auch das gemeinsame Schicksal, dass sie während einer längeren Periode in praktischen Lebensstellungen geschäftlicher Natur thätig waren, ohne von ihrem inneren Berufe abtrünnig zu werden oder in der Erzeugung mathematischer Arbeiten von bleibendem Werthe innezuhalten. Ebenso fallen auch ihre Arbeitsgebiete vielfach zusammen; während der fünfziger Jahre wirkten sie, in London wohnend und in lebhaftem Verkehr mit einander stehend, derartig auf einauder ein, dass es schwer ist, in der damals durch sie begründeten Invariantentheorie ihre beiderseitigen Verdienste um die Schöpfung des neuen Gebietes gesondert abzuwägen. Und doch sind ihre Persönlichkeiten wieder in vielen Beziehungen so verschieden, dass jeder Einzelne auch dem ferner stehenden Betrachter ein ganz anderes, scharfes Bild giebt.

James Joseph Sylvester wurde als vorletztes Kind unter sieben Geschwistern am 3. September 1814 seinem Vater Abraham Joseph Sylvester zu London geboren. Auf Privatschulen zu London und auf dem königlichen Institute zu Liverpool vorgebildet, studirte er auf dem St. John's College zu Cambridge; daselbst bestand er bei seinem Ausscheiden 1837 das Examen des mathematischen Dreifusses (tripos), zu seinem grossen Verdrusse nicht als der erste, sondern als der zweite Kämpe (wrangler); sein Vordermann war Griffin. Als Jude konnte er damals die an theologische Bedingungen geknüpften, akademischen Grade in Cambridge überhaupt nicht erwerben; erst später (1841) erlangte er nach Angabe des kurzen Nachrufes im American Journal of Mathematics die Würde eines Baccalaureus an der Dubliner Universität, die eines Magister artium von Cambridge (1872). Frühzeitig durch wissenschaftliche Arbeiten sich auszeichnend, wurde er im Alter von 25 Jahren (1839) schon Mitglied der Royal Society, war Professor für theoretische Physik am College der Universität zu London, während kurzer Zeit dann (1841) Professor der Mathematik an der Universität von Virginia in Nordamerika. Nach England zurückgekehrt, trat er als Socius in eine Versicherungsgesellschaft ein, beschäftigte sich mit Rechtswissenschaft und wurde 1850 als Advocat zugelassen. Von 1855 bis 1870 war er Professor der Mathematik an der königlichen Militärakademie zu Woolwich (weshalb er sich als Lani Vicensis bezeichnete) und lebte dann fünf Jahre als Privatmann bis zu seiner Berufung als Professor der Mathematik an die neugegründete Johns Hopkins Universität zu Baltimore. In dieser Stellung verblieb er von 1876 bis 1883; in ihr gründete er gleich nach Antritt seines Amtes das American Journal of Mathematics. Zu Ende des Jahres 1883 wurde er zum „Savilian Professor" in Oxford als Nachfolger von Henry J. Stephen Smith erwählt; daher siedelte er nun wieder nach Europa über und verblieb auf diesem Posten, bis ihn 1892 die Schwäche des Alters zur Aufgebung desselben nöthigte. Seitdem lebte er in London, wo der Athenaeum Club seinen Lieblingsaufenthalt bildete. In London starb er dann auch unvermählt am 15. März 1897 an den Folgen eines Schlaganfalles, der ihn seit dem 26. Februar seiner Sprache beraubt hatte.

Arthur Cayley wurde als der zweite Sohn eines in Russlaud ansässigen, englischen Kaufmannes am 16. August 1821 zu Richmond in der Grafschaft Surrey geboren, als sich gerade seine Eltern zu einem Besuche in England befanden. Nachdem die Familie 1829 in Blackheath bei London dauernd ihren Wohnsitz genommen hatte, besuchte Arthur Cayley zuerst eine Privatschule, danach das King's College zu London, wurde aber auf den dringenden Rath des Leiters dieser Anstalt im Alter von 17 Jahren zur Ausbildung seiner ausserordentlichen Anlagen für die Mathematik auf das Trinity College zu Cambridge geschickt. Mit den höchsten Auszeichnungen ging er als „Senior-Wrangler" und „erster Smithscher Preisgekrönter" aus den strengen und zopfigen Prüfungen jenes College 1842 hervor und erfuhr die Ehre der Wahl zum „Fellow" des Trinity College. Nur wenige Jahre konnte er die mit dieser Stellung verbundene Musse zu wissenschaftlichen Arbeiten benutzen. Als er noch in aller Eile zum Magister artium promovirt war, musste er eine mehr Gewinn verheissende Lebensstellung ergreifen. Ohne von seinen erlangten akademischen Würden, von seinen wissenschaftlichen Erfolgen etwas zu erwähnen, trat er zur Erwerbung einer juristischen Ausbildung bei dem Notar Cristie in London ein und verblieb als „Lieblingsschüler der Cristieschen Anstalt" dann vierzehn Jahre lang von 1849 bis 1863 in sehr gut besoldeter, juristischer Thätigkeit bei dieser Firma, schuf aber trotzdem während dieser Zeit so viele bedeutende, mathematische Abhandlungen, dass sich sein Ruhm über ganz Europa verbreitete. Da wurde 1863 durch das Testament einer der Mathematik geneigten Frau Sadler der Universität Cambridge eine Summe mit der Bestimmung überwiesen, dass die Zinsen zur Errichtung einer Professur für die reine Mathematik verwendet werden sollten. Der hiermit neu gegründete Lehrstuhl wurde Arthur Cayley angetragen; ohne Besinnen gab dieser seine viel reichere Einkünfte abwerfende Stellung in London auf und bezog als erster „Sadlerian Professor" mit seiner Gattin, die er in demselben Jahre gewann, das bescheidene Garden House zu Cambridge, wo er bis zu seinem Tode wohnen blieb. Am 26. Januar 1895 hauchte er dort, zwei Jahre vor Sylvester, sein Leben aus.

In dem Evanston Colloquium, das Felix Klein im Anschlusse an die Chicagoer Weltausstellung zu Anfang September 1893 abhielt, bezeichnet er als die zweite Kategorie der Mathematiker die Formalisten, nämlich solche, die bei der geschickten, formellen Behandlung einer vorgelegten Frage sich hauptsächlich dadurch auszeichnen, dass sie für dieselbe einen Algorithmus ersinnen. Als Beispiele werden neben dem Deutschen Gordan die Engländer Cayley und Sylvester genannt. Als die Väter der formalen, neueren Algebra leben denn auch diese beiden englischen Mathematiker in der Erinnerung aller, welche die Entwickelung der Mathematik in der zweiten Hälfte unseres Jahrhunderts erlebt haben. „Ihre heutige Gestalt verdankt die Theorie der algebraischen Formen wesentlich den Arbeiten englischer Mathematiker, unter denen Cayley und Sylvester vor allen zu nennen sind, und denen sich in Deutschland besonders Aronhold anschliesst." Dieser Ausspruch aus den Vorlesungen über Geometrie von Clebsch, der mehr als irgend einer dazu beigetragen hat, die Kenntniss von den Leistungen jener

heiden Forscher in Deutschland zu verbreiten, der ferner durch seine eigenen Arbeiten auf diesem Gebiete ihren Entdeckungen in Deutschland das Bürgerrecht verschafft hat, mag als ein Beleg für die Zusammengehörigkeit von Sylvester und Cayley dienen; die ausführlichere Begründung findet man in dem umfassenden Bericht über den gegenwärtigen Stand der Invariantentheorie von Fr. Meyer (Jahresbericht I der Deutschen Mathematiker-Vereinigung 1890/91). Der lebhaften Phantasie von Sylvester entsprangen fast alle die Namen, durch welche er in glücklicher Bezeichnung die Natur der neuen Gebilde kennzeichnet, die den Gegenstand der Untersuchung hildeten. Die Benennungen: Invarianten, Covarianten, Contravarianten, Discriminanten, Combinanten, Commutanten, Concomitanten und viele andere sind von ihm erdacht und von der gelehrten Welt bereitwillig angenommen worden. Mit naivem Vaterstolze rühmte er sich noch 1888 in einer Note über einen zusätzlichen Vorschlag zu dem Wortschatze der gewöhnlichen Arithmetik, er beanspruche den Namen des mathematischen Adam; denn er habe für die Geschöpfe der mathematischen Erfindung mehr Namen ersonnen als alle Mathematiker seiner Zeit zusammengenommen. Cayley fügte sich in diesen Dingen gern seinem anspruchsvolleren Nebenhuhler. Den von ihm aufgebrachten Namen der Hyperdeterminanten liess er gegen den der Invarianten fallen; dagegen führte er in seinen zehn grossen Ahhandlungen „On Quantics“ in nicht minder originaler und schöpferischer Weise, jedenfalls mehr systematisch und umfassend den ganzen Kreis der neuen Errungenschaften vor. Für das schöne Zusammenwirken der heiden jungen Forscher in den fünfziger Jahren möge als sicheres Zeugniss ein Ausspruch Brioschis angeführt werden, der als der bedeutendste, italienische Mathematiker auf dem Gebiete der formalen Algehra zu derselben Zeit ehenfalls schon grundlegende Entdeckungen gemacht hat und sich in seiner Gedächtnissrede auf Cayley wie folgt auslässt: „Die Arbeiten Cayleys und Sylvesters während dieser Periode tragen die Spuren der zahlreichen mündlichen Mittheilungen an sich, welche die heiden jungen, in London ansässigen Mathematiker sich gegenseitig machten; daher ist es schwierig, in jedem Falle denjenigen herauszufinden, der die erste Eingehung gehaht hat.“ Die erste für eine Einführung in die neuen Theorien hestimmte, zusammenfassende Darstellung wurde in den „Lessons on modern higher algehra“ von dem gleichstrebenden Duhliner Gelehrten Salmon geliefert, der selber lehhaften Antheil an dem Ausbau des Systems genommeu hatte. Als Curiosum möge endlich erwähnt werden, dass Weierstrass zu Anfang der sechziger Jahre erzählte, er hätte die Arheiten Sylvesters aus der algebraischen Formenlehre so lange aufmerksam verfolgt, his dieser mit hehräischen Buchstahen zu rechnen angefangen hätte; da wäre ihm der Kram zu hunt geworden, und er hätte sich nicht mehr darum gekümmert.

Die moderne, formale Algebra war ursprünglich ein Hülfsmittel für die Theorie der Gleichungen, die eigentliche Algebra, sowohl für sich allein hetrachtet, als auch in ihrer Anwendung auf die analytische Geometrie. Bald aber zeigte sich ihre allgemeine Bedeutung in der ganzen Mathematik, wobei der Name Hermites, des Veteranen der französischen Mathematiker, zu den ohigen Mathematikern jener Epoche hinzuzufügen ist. Demgemäss erweiterte sich der Kreis der Arheiten sowohl hei Cayley als auch hei Sylvester, von denen der Erstere den Zusammenhang mit concreten Aufgahen mehr wahrte, der Letztere dagegen zu immer weiter greifenden Abstractionen fortschritt. Jedenfalls griffen heide immer wieder bis an ihr Lebensende schöpferisch in die Entwickelung der Algehra ein. Wenn Mac Mahon in seinem Nachruf auf Sylvester (Nature, 25. März 1897) das Jahr 1864 als den Höhepunkt seiner wissenschaftlichen Zeugungskraft bezeichnet, weil Sylvester um diese Zeit ein altes, ungelöstes Problem Newtons über die Auffindung der imaginären Wurzeln einer algehraischen Gleichung zum Abschluss gebracht hatte, so ist doch zu heachten, dass derselhe Mann als Sechziger in Baltimore nehen der Bestimmung der Anzahl der Grundformen eines vollen Systems seine „universale Algebra“ schuf und nach seiner Rückkehr nach England als Siebziger in Oxford die Lehre von den Reciprocanten (Differential-Invariauten) erdachte. Ehenso verharrte Cayley his zum letzten Athemzuge in unablässiger, gleichmässiger Thätigkeit, als ob die Jahre der jugendlichen Frische seines Geistes nicht Ahbruch thun könnten. In den beiden Jahren 1893 und 1894 sind noch neun Aufsätze aus der Lehre der Algebra von ihm verfasst worden.

Ausser diesem grossen Hauptgebiete der Algehra, auf welchem heide Forscher, sich gegenseitig anregend und fördernd, während ihres langen Lehens thätig waren und zu neuen Gedanken vordrangen, durch welche umwälzende Theorien entstanden, hatten sie aher in ihrer vielseitigen Veranlagung auch noch gesonderte Felder, auf denen sie getrennte Wege einschlugen.

Vielleicht durch die erste Stellung an der Londoner Universität beeinflusst, hat Sylvester in seiner ersten, jugendlichen Arheitsperiode sich mit Gegenständen der mathematischen Physik und der Mechanik beschäftigt. So handelt sein erster im Philosophical Magazine veröffentlichter Aufsatz über die Fresnelsche optische Theorie der Krystalle, und ausser verschiedenen Ahhandlungen aus der Mechanik, so unter anderem über die Rotation eines starren Körpers um einen festen Punkt, sind besonders aus der Periode von 1870 his 1875, wo Sylvester als Privatmann lebte und verhältnissmässig wenig veröffentlichte, seine Arheiten über die Gelenkmechanismen, hesonders über Geradführungen zu erwähnen, worüher er mit lebhaftem Interesse mehrmals in der Londoner mathematischen Gesellschaft Vorträge hielt. Gelegentlich machte er auch eine Ahschweifung in die Geometrie; mehr aber noch fesselten ihn manche Probleme der Wahrscheinlichkeitsrechnung, unter ihnen die über geometrische Wahrscheinlichkeiten und Durchschnittswerthe. Neben allen diesen durch zufällige, äussere Anlässe an Sylvester herangetretenen Fragen ist es aber vornehmlich die Zahlentheorie, welche in seinen Arheiten einen breiten Raum einnimmt. Innerlich mit der Algehra vielfach verknüpft, liefert die Zahlentheorie viele Hülfsmittel zur Aufhellung dunkler Partien der Algehra und empfängt hinwiederum in der Theorie der algebraischen Formen aus der Algebra ein Werkzeug, dessen sie zur Einsicht in verwickelte Umformungen bedarf. Manche Arheit aus der Theorie der algehraischen Formen gehört deshalb ebenso gut in die Algebra wie in die Zahlentheorie, und die von Sylvester hegrüudete und gepflegte Theorie der kanonischen Formen mit ihren schönen Gesetzen ist auch der Zahlentheorie sehr nützlich geworden. Bei den Abzählungen in der Invariantentheorie muss andererseits manche zahlentheoretische Aufgabe aus der „Partitio numerorum“ nach der von Euler eingeführteu Benennung dieses Gebietes gelöst werden, und gerade hier hat Sylvester hedeutende Erfolge zu verzeichnen gehabt. Erfinderisch an immer neuen Hülfsmitteln, drang er mit Leichtigkeit in die Tiefe der Fragen vor, an denen sein enthusiastischer Geist sich entzündete.

Bedeutend vielseitiger noch sind die Arheiten von Cayley, der ein universeller Mathematiker genannt werden kann. Während Sylvester sich wenig um die mathematische Literatur bekümmerte und, durch irgend einen äusseren Anstoss getrieben, aus seinem leicht heweglichen Geiste neue, originale Ideen schöpfte, verfolgte Cayley mit Aufmerksamkeit die Erscheinungen seiner Wissenschaft und wusste den verschiedenartigsten Dingen neue Seiten ahzugewinnen, die er mit erstaunlichem

Scharfblicke schnell erfasste und nach den ihm eigenthümlichen Anschauungen beleuchtete. Brioschi gruppirt in dem oben erwähnten Nachrufe, der in der Accademia dei Lincei dem gleichstrebenden Forscher gehalten wurde, die Arbeiten Cayleys in vier Hauptklassen: 1. Theorie der Formen, 2. elliptische und hyperelliptische Functionen, 3. geometrische Untersuchungen, 4. analytische Mechanik, eine Eintheilung, welche sich in dem Noetherschen Nekrologe aus den Mathematischen Annalen, Bd. 46, mit Umstellung von 3. gegen 2. wiederholt, indem statt 2. noch der allgemeinere Ausdruck Analysis gebraucht wird. Cayley beherrschte das ganze Gebiet der reinen Mathematik in so hohem Grade, dass er sofort erkannte, wie ein Fortschritt, der an einer Stelle gemacht war, an einer anderen zur Hinausschiebung der Grenzen benutzt werden konnte. Daher rührt bei ihm besonders der enge Zusammenhang seiner algebraischen Untersuchungen mit den geometrischen. Er ist es ja gewesen, der durch seine Abhandlungen „On Quantics“ dazu beigetragen hat, dass diese beiden Ströme zusammenfliessen; der die Basis aller geometrischen Abmessungen durch die projectivischen Maassbestimmungen am „absoluten Kegelschnitte“ aufgedeckt hat, eine Einsicht, die dann von Felix Klein zur Beleuchtung der bezüglichen Beziehungen in der nichteuklidischen Geometrie geschickt verwerthet worden ist. Die Vorlesungen über Geometrie von Clebsch in der Bearbeitung von Lindemann führen uns den Einfluss vor Augen, den die Arbeiten von Cayley auf die Umgestaltung der Geometrie gehabt haben. Kaum einen Theil der Geometrie giebt es, wo nicht Cayleys Arbeiten aufklärend gewirkt haben, von den elementaren planimetrischen Aufgaben an bis in die schwierigsten Theile hinein, wo die verwickeltsten, algebraischen Ueberlegungen mit functionentheoretischen Betrachtungen tiefgehender Natur sich verbinden müssen, um dem suchenden Blicke die geometrischen Beziehungen in einfacher und übersichtlicher Gestalt vorzuführen. — Mit nicht geringerem Erfolge drang Cayley vermöge seiner formalistischen Schulung in die Mannigfaltigkeit der Relationen zwischen den elliptischen und den hyperelliptischen Functionen ein. Von den elliptischen Functionen handelt das einzige selbständig erschienene Buch Cayleys. — Seine Kenntnisse in der analytischen Mechanik waren schon während seiner juristischen Periode so umfassend, dass er zweimal (1857 und 1862) der British Association Berichte über die neueren Fortschritte der theoretischen Mechanik erstattete. Zu gleicher Zeit veröffentlichte er mehrere Arbeiten aus der Himmelsmechanik; desbalb wurde er auch 1866 zum Mitgliede des Aufsichtsausschusses (Board of visitors) der Sternwarte zu Greenwich ernannt.

Die Zahl der Arbeiten Cayleys ist etwa 800. Die Cambridger Universität begann schon zu Lebzeiten ihres berühmten Mathematikers eine Gesammtausgabe seiner Werke, von der er selbst sieben Quartbände veröffentlichen konnte, und von der nach dem Erscheinen von drei weiteren Bänden jetzt noch drei in Aussicht gestellt sind. — Die Manuscripte von Cayley auf Folioseiten, in grossen, gleichmässigen und klaren Zügen geschrieben, waren immer druckreif, und während des Druckes wurden daher nur wenige Aenderungen angebracht. Ruhig und klar in allem Thun, war Cayley, obgleich über ihn viele Anekdoten von der bekannten, den Professoren nachgeredeten Zerstreutheit umlaufen, pünktlich und zuverlässig im geschäftlichen Verkehr. Auf eine schriftliche Anfrage erfolgte umgehend eine freundliche Antwort. Als Mitarbeiter des deutschen Jahrbuches über die Fortschritte der Mathematik lieferte er seine (in englischer Sprache geschriebenen) Berichte bis zu seinem Ende. Wenn ihm die Anzeige zuging, dass seine Referate gewünscht würden, so trafen dieselben nach wenigen Wochen regelmässig ein. Einer Bitte um einen Beitrag für eine Zeitschrift kam er gern und in kürzester Zeit nach. Alle, die mit ihm persönlich in Verkehr getreten sind, rühmen seine gleichmässige, milde Heiterkeit, seine aufriebtige Freude über jede wissenschaftliche Leistung. Kenntnissreich, wie er war, versäumte er es nicht, seine Vorgänger zu citiren und ihren Arbeiten seine Anerkennung auszusprechen, unbesorgt darum, ob ihm gleiche Gerechtigkeit erwiesen wurde.

Sollte man es versuchen, die Sylvesterschen Schriften zu einer Gesammtausgabe zu vereinigen, so würde der Herausgeber vor einer ungemein schwierigen Aufgabe stehen, obgleich der Umfang bei weitem nicht an den der Cayleyschen Werke heranreicht, indem Mac Mahon denselben auf 1250 Octavseiten und 1550 Quartseiten schätzt. Denn ein blosser Abdruck würde sich bei vielen Abhandlungen als unthunlich erweisen. Infolge seiner leicht entflammten Natur war Sylvester schnell mit der Publication zur Hand, ohne dass er sich immer die Zeit zu einer Prüfung der Einzelheiten nahm. Dem nicht gerade musterhaft geschriebenen und schwer lesbaren Manuscripte folgten in kurzen Zwischenräumen Nachträge, Verbesserungen und Postscripta; den Correcturbogen mit vielen Aenderungen wurden brieflich weitere Berichtigungen nachgesandt, und nach erfolgtem Drucke machten sich immer wieder noch Emendationen nothwendig. Zuweilen musste auch eine Publication ganz zurückgenommen werden, und doch steckte auch in solchen missglückten Arbeiten ein gesunder Kern. Von dem Aufenthalte in Baltimore an gewann er überhaupt kaum noch die Ruhe zur Durchführung von Specialuntersuchungen, die er lieber seinen jüngeren Freunden übertrug. Sein Gedächtniss erwies sich als unsicher und trügerisch, so dass er die Existenz von Sätzen gelegentlich leugnete, die er selber gefunden und veröffentlicht hatte. Obgleich er deshalb die Literatur seines Gegenstandes, den er gerade behandelte, weder gründlich kannte, noch genau citirte, brauste er heftig auf, wenn man ihm eine seiner Entdeckungen durch Erhebung eines Prioritätsstreites rauben wollte. — Den schönen Künsten günstig gesinnt, that er sich darauf etwas zu gute, dass er auch in Versen etwas leisten konnte, und veröffentlichte im Jahre 1870 „The laws of verse“; englische Sonnette, auch lateinische, hat er in grösserer Zahl geschrieben. Das gelegentliche Wort Kroneckers: „Ja, wir sind Dichter“, erfüllte ihn daher mit besonderer Befriedigung; in seine mathematischen Speculationen verwob er bei der Niederschrift ab und zu schöngeistige Abschweifungen in blumigem Stile. Der Enthusiasmus, der ihn immer für die Sache begeisterte, mit der er sich zur Zeit beschäftigte, fand daher auch in seiner hinreissenden Sprache einen beredten Ausdruck.

Das von Sylvester begründete American Journal of Mathematics, dem er und Cayley eine Reihe wichtiger Arbeiten zugewandt haben, bringt seit mehreren Jahren in jedem Bande das Bildniss eines hervorragenden Mathematikers in wohlgelungenem Lichtdrucke. Der X. Band (1888) enthält den Charakterkopf Sylvesters, der den mathematischen Besuchern der Naturforscherversammlung zu Berlin von 1886 sich eingeprägt haben wird: ein ehrwürdiges Patriarchengesicht, kahlhäuptig, mit langem, weissem Vollbarte. Der XIII. Band (1891) zeigt das bartlose Antlitz Cayleys mit den klugen und freundlich blickenden Augen, im sympathischen Typus des vornehmen Engländers.

Zum Schlusse noch einige Worte über die Wirksamkeit beider Männer als Lehrer. Ein Fernstehender, der nie einer Vorlesung von ihnen beigewohnt hat, kann natürlich nur das wiederholen, was die Schüler der Betreffenden berichtet haben. Charlotte Angas Scott, die begabte Forscherin und Professorin am Bryn Mawr College, welche von 1880 bis 1884 den Vorlesungen von Cayley beiwohnte, erzählt darüber in ihrem warm empfundenen Nachrufe (Bull. Amer. Math. Soc. I, p. 140)

Folgendes: Seine Vorlesungen unterschieden sich von seinen Abhandlungen auffällig darin, dass der Gegenstand in weniger synthetischer Weise vorgetragen wurde. Es war eine anerkannte Thatsache, dass er darüber redete, was er zur Zeit gerade bearbeitete, und seine Klasse hatte demnach den Vorzug, in die Werkstatt seines Geistes einen Einblick zu gewinnen. Der nothwendige Zusammenhang der vorgetragenen Ideen lag vielleicht nicht immer zur Zeit auf der Hand, keinenfalls für solche, welche nicht mit dem, was in jener Richtung geschehen war, sich vertraut gemacht hatten; aber es ist meine Ueberzeugung, dass Cayley imstande war, jedenfalls für den Augenblick seinen Zuhörern etwas von seiner eigenen klaren Ansicht über die wesentliche Natur der von ihm erläuterten Wahrheit mitzutheilen . . . Aber jede Charakterzeichnung des Professors Cayley ist an sich schon verurtheilt, wenn sie die Schilderung dieser kindlichen Reinheit und Einfalt seiner Natur übergeht, die völlige Freiheit von der berufsmässigen Empfindlichkeit wegen der Priorität, der ja die Mathematiker wie andere Menschen ausgesetzt sind. Er war immer bereit, zu sagen, worüber er arbeitete, die Richtungen seiner Gedanken anzugeben, die Schwierigkeiten, denen er begegnete, festzustellen. Nicht jeder Mathematiker wird vor einer Klasse von Specialisten über die unfertige Untersuchung des vorangehenden Abends vortragen und mit der offenbar ehrlichen Bemerkung schliessen: Vielleicht kann Jemand von Ihnen das herausbringen, bevor ich es vollende.

Ueber Sylvester giebt Florian Cajori in seinem Buche The teaching and history of mathematics in the United States (Washington 1890) aus den Jahren der Thätigkeit in Baltimore hübsche Mittheilungen, indem er eine Anzahl von Briefen solcher Mathematiker abdruckt, welche Sylvesters Schüler gewesen und um Nachrichten über ihn gebeten worden waren. Diese Berichte stimmen darin überein, dass Sylvester, immer von dem ihn gerade beschäftigenden Gegenstande begeistert, mit demselben Enthusiasmus sprach, wie er schrieb. Während des Vortrages strömten ihm neue Gedanken zu; um sie fest zu halten und zu verfolgen, liess er das Thema ganz fallen und sprach über ganz andere Dinge, als er vorher angekündigt hatte. Dabei geschah es wohl, dass er den Beweis einer Behauptung nicht finden konnte; dann versicherte er pathetisch, er sei sich seiner Sache ganz gewiss, so dass er jede Wette darauf eingehen wollte, und spann, von dieser Behauptung als Basis ausgehend, den Faden weiter, so wie der Geist es ihm eingab. Das nächste mal holte er dann den Beweis nach, oder er erklärte mit fröhlichem Gesichte, die Sache sei doch nicht so, wie er behauptet hätte. Alle seine Zuhörer bekennen einmüthig, dass sie aus diesen uferlosen Vorträgen die bedeutendsten Anregungen und kräftige Förderung empfangen hätten; er selbst gesteht mehrfach, dass er aus seinen Vorträgen und aus den bezüglichen Wünschen seiner Hörer den Anstoss zu neuen und fruchtbaren Arbeiten erhalten hat. Folgende Stelle aus Mac Mahons Lebensskizze diene zur Charakteristik Sylvesters: Sein Temperament war zuweilen etwas aufgeregt; aber sein Aerger dauerte nur eine sehr kurze Zeit; er befliss sich ängstlich, zu vergessen und zu vergeben. Nur diejenigen, welche ihn verstanden, erkannten, dass Zorn und Missvergnügen bei ihm eine flüchtige Erscheinung waren, und dass Humanität der Gesinnung und Herzensgüte in der Tiefe seines Wesens wurzelten. Gegen jüngere Menschen war er voll Mitgefühl und Grossmuth.

In dankbarer Anerkennung der Verdienste, welche Sylvester um die Verpflanzung wissenschaftlicher mathematischer Forschung auf den Boden Amerikas, um das besondere Gedeihen der Johns Hopkins Universität hat, wurde von dieser Hochschule am 2. Mai dieses Jahres eine würdige Gedächtnissfeier für den Verstorbenen abgehalten, über deren Verlauf die jüngst ausgegebene Juninummer der Johns Hopkins University Circulars einen ausführlichen Bericht bringt. Die Einleitungsworte des Präsidenten Gilman und die Festrede von Fabian Franklin sind in voller Länge abgedruckt; besonders die letztere ist reich an charakteristischen Zügen des genialen Mannes und giebt über seine impulsive Art zu arbeiten manche Aufschlüsse.

Wir sind am Schlusse unserer Skizze, durch welche wir den deutschen Lesern die hohe Bedeutung der beiden verstorbenen, englischen Mathematiker zu schildern versucht haben. Was Mac Mahon am Ende seines Nekrologes auf Sylvester sagt, gilt in gleichem Maasse von Cayley: Die Aufrichtung des mathematischen Ansehens von England, die seit der Thronbesteigung der Königin datirt, ist zum grossen Theile dem Genius dieser beiden Männer zu verdanken. E. Lampe.

Vermischtes.

Eine Zählung der Sterne in der Nähe mehrerer Haufen ist jüngst von Herrn Bailey ausgeführt worden. Auf einer vergrösserten Photographie der Plejadengruppe, die nach sechsstündiger Exposition erhalten war, wurde ein Stück von 2^0 im Quadrat, das Alcyone in der Mitte hatte, in 144 kleinere Quadrate getheilt und in jedem einzeln die Sterne ausgezählt. Die Gesammtzahl betrug 3972, also durchschnittlich 28 in jedem Quadrat. Die 42 Quadrate, welche die helleren Sterne der Gruppe umfassen, enthielten 1012 Sterne, oder durchschnittlich 24 in jedem Quadrat. Hiernach scheint es, dass die Gesammtzahl der Sterne in der Gegend der Plejaden factisch grösser ist, als in den angrenzenden Theilen des Himmels, und bedeutend geringer, als die entsprechende Zahl in vielen Theilen der Milchstrasse. Herr Edw. C. Pickering schliesst hieraus, dass die Absorption der schwachen Sterne wahrscheinlich von dem Nebel veranlasst wird, der diese Gruppe umgiebt. Ein ähnliches Fehlen schwacher Sterne wurde in der Nähe anderer diffuser Nebel bemerkt, z. B. in dem, welcher NGC 6726,7 umgiebt. Dieser Umstand könnte erklärt werden, wenn wir annehmen, dass durch die Condensation dieses Theiles des Nebels Sterne sich noch nicht gebildet haben, oder dass letzterer näher und etwas undurchsichtig ist. Eine ähnliche Zählung in 10 Gebieten von 6′ im Quadrat in der Nähe von η Carinae ergab eine Gesammtzahl von etwa 250000 für eine Region von 5^0 Quadrat, während die ganze Platte über 400000 enthielt. (Astronomische Nachrichten. 1897, Nr. 3423.)

Ein Perlschnur-Blitz wurde während eines heftigen Gewitters am 15. Juli 1896 zu Davos von einem Amateur, Herrn H. L. van der Valk, mit einer Handcamera auf einer Platte aufgenommen, auf welcher sich mehrere gewöhnliche Blitze während einer längeren Exposition photographirt hatten. Man sieht auf der Platte einen Theil eines in lauter Punkte aufgelösten Blitzes, welcher den Eindruck macht, als ob die einzelnen Lichtpunkte in räumlich gleichen Abständen auf der gekrümmten Blitzbahn angeordnet gewesen wären und nur infolge der Perspective an einzelnen Stellen im Bilde dichter gedrängt erschienen. Da, wo die Lichtpunkte am weitesten aus einander liegen, beträgt der Abstand im Bilde genau 1 mm; nimmt man an, der Blitz sei in 1 km Entfernung niedergegangen, so ergiebt sich der wirkliche Abstand zweier Lichtpunkte zu etwa 8 m. — Derselbe Herr hatte schon bei einer früheren Gelegenheit (9. December 1895) einen ähnlichen Perlschnur-Blitz auf der photographischen Platte erhalten. — Endlich hat auch ein Herr Fechtner während eines Gewitters anfangs September 1894 rasch nach einander fünf bis sechs Blitze auf ungefähr derselben Bahn aus einer regnenden Wolke nach einem Felsvorsprunge schlagen sehen, welche in regelmässige, kurze Striche zerlegt erschienen. — Herr A. Riggenbach-Burck-

hardt, der diese Beobachtungen mitgetheilt und die beiden ersten Fälle auch abgebildet, meint, dass es sich in diesen Fällen um die von Tissandier und von Urbanitzky beschriebenen und abgebildeten Blitzformen handelte. Photographische Aufzeichnungen solcher Perlschnur-Blitze scheinen bis auf die hier beschriebenen zwei Fälle nicht bekannt geworden zu sein; ein gesteigertes Interesse für Blitzphotographien wäre daher sehr erwünscht. (Meteorol. Zeitschrift. 1897, Bd. XIV, S. 62.)

Die Universität Leipzig hat ferner zu Ehrendoctoren der philosophischen Facultät die Herren Prof. Fick (Würzburg) und Prof. His (Leipzig) ernannt.

Die Royal Society of Edinburgh hat den Gunning-Victoria-Jubilae-Prize dem Herrn John Aitken, den Keith-Prize dem Dr. Kargill G. Knott, den Mackdougall-Brisbane-Prize dem Prof. J. G. M'Kendrick und den Neill-Prize dem Herrn Robert Irvine zuerkannt.

Das Reale Istituto Veneto wählte Prof. J. B. de Toni zum wirklichen Mitgliede, den Prof. Caro Massalonge (Ferrara) und Prof. Dr. Otto Penzig (Genua) zu correspondirenden Mitgliedern.

Prof. v. Kölliker hat sich von der Professur der Anatomie entbinden lassen und wird nur die der mikroskopischen Anatomie und der Entwickelungsgeschichte behalten. Als Professor der Anatomie wurde an seine Stelle Prof. Ph. Stöhr aus Zürich nach Würzburg berufen.

Prof. Hugo de Vries in Amsterdam hat einen Ruf als Nachfolger von J. Sachs an die Universität Würzburg erhalten.

Die Herren A. Berberich und Dr. Ginzel sind zu ständigen Mitarbeitern am astronomischen Recheninstitut zu Berlin ernannt worden.

Prof. Drechsel ist zum ordentlichen Professor an der Universität Bern, und Docent Dr. Diener zum ausserordentlichen Professor der Geologie an der Universität Wien ernannt.

Dr. Salomon hat sich für Geologie und Mineralogie an der Universität Heidelberg habilitirt.

In Klausenburg ist der Professor der Mathematik, Samuel Brassai, 100 Jahre alt, gestorben.

Am 26. Juni starb zu Paris der Professor der Chemie, P. Schützenberger, Mitglied der Académie des sciences, 68 Jahre alt.

Es starben ferner der Geograph Ney Elias und der Astronom Rev. Alexander Freeman.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Beiträge zur Geophysik von Prof. Georg Gerland, III, 2 (Leipzig 1897, Engelmann). — Handbuch der Theorie der linearen Differentialgleichungen von Prof. L. Schlesinger, II, 1 (Leipzig 1897, Teubner). — Leitfaden der quantitativen chemischen Analyse von Prof. Dr. Carl Friedheim. 5. Auflage (Berlin 1897, Habel). — Die Umformung der Gliedmaassen bei den höheren Thieren von Prof. Dr. M. Braun (Hamburg 1896, Ac.-Ges.). — Hauptsätze der Differential- und Integralrechnung von Prof. Dr. Robert Fricke, I und II (Braunschweig 1897, Friedr. Vieweg & Sohn). — Lehrbuch der Zoologie von Prof. Dr. Richard Hertwig. 4. Auflsge (Jena 1897, Fischer). — Das Ellenbogengelenk und seine Mecbanik von Prosect. Dr. Wilh. Hultkrantz (Jena 1897, Fischer). — Das Leben der Binnengewässer von Prof. Dr. Kurt Lampert. Lief. 2 (Leipzig 1897, Tauchnitz). — Centralblatt für Anthropologie etc. von Dr. Buschan, II, 5 (Breslau 1897, Kern). — Studien zur Zoogeographie von Dr. W. Kobelt (Wiesbaden 1897, Kreidel). — Lehrbuch der Elektricität und des Magnetismus von Dir. Dr. Jg. G. Wallentin (Stuttgart 1897, Enke). — Grundzüge der Elektrochemie von Prof. Dr. Löb (Leipzig 1897, Weber). — Revue de l'Université de Bruxelles, II, 8 (Bruxelles, 1897). — Om Groddknoppe fjälls utbilding till blad hos Lilium bulbiferum L. af Henrik Hesselman (S.-A.). — Dell' azione dell' ozonatore su alcuni gas attivati dai raggi X, No. IX, del Prof. Emilio Villari (S.-A.). — Dell' azione dell' ozonatore sui gas attivati dai raggi X, del Prof. E. Villari (S.-A.). — Dell aziòne dell' ozonatore sulla proprietà scaricatrice destata dei gas delle scintille e dalle flamme del Prof. E. Villari (S.-A.). — The mechanism of reaction to peritoneal infection by Herbert E. Durham (S.-A.). — Ueber die Bestimmung zeitlicher Veränderung der Lothlinie von B. Straubel (S.-A.). — Sur le spectre d'absorption de quelques corps organiques incolores et ses relations avec la structure moleculaire par W. Spring (S.-A.). — Vergleichende und kritische Untersuchungen zum Verständniss der Jodreaction des Chitins von Enoch Zander (Dissertat., Bonn 1897). — Der Stromboli von Dr. Alfred Bergeat (München, Habilitationschr. 1897). — Die Farben des Regenbogens und der weisse Regenbogen von J. M. Pernter (S.-A.). — Untersuchungen über die Sturmfluthen der Nordsee von Richard Hennig (Berlin 1897, Dissert.). — Studien über die Bodenstreu in Schwarzföhrenbeständen von Dr. A. Ciezlar (S.-A.). — Versuche über Aufbewahrung von Nadelholzsamen unter luftdichtem Verschlusse von Dr. Ad. Ciezlar (S.-A.). — Untersuchungen über Blitzschläge in Waldbäumen von Dr. Rob. Hartig (S.-A.). — Kerntheilung und freie Zellbildung im Ascus von R. A. Harper (S.-A.). — Rapporti fra le azioni fotografiche all' interno e all' esterno dei tubi a vuoto di A. Battelli (S.-A.). — Sulla resistenza elettrica delle soluzione saline in movimento del dott. Italo Bosi (S.-A.). — Zur Entstehung der Alpenseen von Leonidas Swerinzew (Zürich 1896, Dissert.). — Bulletin annuaire de la station météorologique près du gymnase à Salonique 1896.

Astronomische Mittheilungen.

Auf den Himmelsaufnahmen, die Herr Isaac Roberts an seinem 20zölligen Spiegelteleskop in den letzten Jahren ausgeführt hat, finden sich manche bis jetzt noch nicht bekannt gewesene Nebelflecken. Einige davon sind ziemlich hell. So steht im Sternbilde Triangulum nahe bei Herschels Nebel I. Cl. Nr. 157 (Dreyers Neuer General-Catalog Nr. 672) ein neuer Nebel, der fast ebenso gross und deutlich ist wie der vorige, von dem er nur 4 Bogenminuten absteht. Roberts glaubt sich daher zu der Annahme berechtigt, dass dieser Nebel erst während des letzten halben Jahrhunderts das Stadium der Sichtbarkeit für uns erreicht hat. Lord Rosse hat von dem alten Nebel 1876 sieben Zeichnungen gemacht, thut aber keine Erwähnung des Nachbarnebels. Bemerkenswerth ist noch der Umstand, dass die Kerne der beiden Nebel gerade Linien oder Reihen von schwachen nebligen Sternchen darstellen; diese sind auf der photographischen Platte so deutlich abgebildet, dass sie auch direct sichtbar sein müssen, natürlich nur in kräftigen Fernrohren. (Astronomische Nachrichten, Bd. 143, S. 343, Nr. 3429.)

A. Berberich.

Berichtigung.

S. 336, Sp. 2, Z. 20 von oben lies: „Stockart“ statt „Moquart“.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XII. Jahrg. 17. Juli 1897. Nr. 29.

Zusammenstellung der Ergebnisse neuerer Arbeiten über atmosphärische Elektricität.

Von den Professoren Dr. J. Elster und Dr. H. Geitel in Wolfenbüttel.

(Fortsetzung.)

Es ist hier wohl der passendste Ort, auf eine Arbeit hinzuweisen, in welcher jene (soeben allerdings zurückgewiesene) Erman-Peltiersche Vorstellung einer der Erde eigenthümlichen, kosmischen Ladung in sinnreicher Weise verwerthet und verallgemeinert wird. Es ist dies die von den Herren Ekholm und Arrhenius ausgeführte Untersuchung über den Einfluss des Mondes auf das Potentialgefälle an der Erdoberfläche. Die Verff. gehen von der Hypothese aus, dass der Mond und die Erde negativ elektrisch geladen sind, und suchen diese Annahme aus Beobachtungen der Luftelektricität zu begründen; sie benutzen Messungsdaten von Helsingfors, vom Cap Horn und vom Cap Thordsen auf Spitzbergen. Sie kommen zu dem Ergebnisse, dass entsprechend ihrer Hypothese das Potentialgefälle während jedes Monats mit zunehmender Zenithdistanz des Mondes regelmässig anwächst, während die gleichfalls zu erwartende, 25stündige Periode (entsprechend der Zeit zwischen zwei Meridiandurchgängen des Mondes) nur undeutlich ist. Ohne Zweifel ist man den Verff. für ihre mühevolle Untersuchung zu Dank verpflichtet, doch wird man sich schwerlich entschliessen können, ihren Schlüssen beizustimmen. Zunächst ist das Beobachtungsmaterial, über dessen Mängel die Bearbeiter selbst klagen, nach Qualität und Menge wohl nicht ausreichend, so weitgehende Folgerungen zu stützen; andererseits liegt in der Geringfügigkeit des Einflusses der scheinbaren täglichen Bewegung des Mondes im grunde genommen doch ein Widerspruch gegen die Theorie. Nimmt man ferner das bei den Ballonbeobachtungen gefundene Herabsinken des Potentialgefälles auf verschwindend kleine Beträge in einiger Höhe über der Erdoberfläche als erwiesen an, so entfällt damit, wie oben gezeigt ist, die negative Eigenladung der Erde und daher einer der Ausgangspunkte, an welche die Theorie anknüpfte. Es ist sehr zu wünschen, dass bald fortlaufende Beobachtungen der atmosphärischen Elektricität an solchen Orten ausgeführt werden, die möglichst wenig Störungen unterworfen sind. Wie schon angedeutet, würden hochgelegene Gipfelstationen wegen des Wegfalls der grossen, täglichen und jährlichen Schwankungen vielleicht die geeignetsten Orte sein, solche Restwirkungen kosmischen Ursprungs erkennen zu lassen, wie sie die beiden Verfasser vermuthen. Die Sonnblickmessungen sind leider deshalb nicht geeignet, weil nächtliche Beobachtungen zwischen 9 p und 7 a von dort nicht vorliegen.

Kehren wir nun zu der Veränderlichkeit des Potentialgefälles am Erdboden zurück, als deren Ursache wir das Vorhandensein elektrischer Massen in den unteren Schichten der Atmosphäre erkannt hatten, so stehen wir vor der weiteren Frage, wie diese in die Luft hineinkommen und auf welche Ursachen man ihre im Laufe des Tages und des Jahres periodische Veränderlichkeit zurückzuführen hat.

Man muss gestehen, dass die Dinge einfacher zu liegen schienen, so lange man auf grund der ersten Ballonbeobachtungen zu der Annahme freier negativer Elektricität in der Luft genöthigt war. Da bot sich ohne Zwang die Vorstellung dar, dass diese Elektricität von der Erdoberfläche herstamme und durch einen der bekannten elektrischen Zerstreuung ähnlichen Process von ihr aus in die Luft eingedrungen sei. Durch die Niederschläge würde dann ein Theil dieser elektrischen Ladung der Luft der Erdoberfläche wieder zugeführt werden, so dass in grösseren Zeitabschnitten der Vorgang im ganzen stationär verlaufen müsse. Nur über die besondere Art der Zerstreuung konnten noch Zweifel bestehen.

Nachdem wir uns für die Annahme einer positiven Elektrisirung der Luft entschieden haben, kommen wir ohne eine neue Voraussetzung nicht aus. Es muss vielmehr eine Ursache vorhanden sein, durch welche jene Potentialdifferenz zwischen der Erde und den tieferen Luftschichten hervorgerufen, nämlich eine Scheidung der Elektricitäten in der Weise bewirkt wird, dass die Erdoberfläche negative, die Luft positive Ladung erhält. Sieht man diese Scheidung für den Augenblick als gegeben an, so kann man folgern, dass secundär, durch Zerstreuung der negativen Bodenelektricität in die Luft, eine Verminderung des Potentialgefälles an der Erdoberfläche eintreten wird. Ein Wiederanwachsen, also auch die Möglichkeit einer Periodicität des letzteren, erhält man nur bei Annahme einer dauernd wirkenden elektromotorischen Kraft in der Atmosphäre, die in wesentlich gleichförmiger Weise jene soeben geforderte Potentialdifferenz aufrecht erhält.

Einen Versuch, die Existenz einer solchen elektromotorischen Kraft zu begründen, hat Herr Sohncke gemacht (Rdsch. I, 374). Nach ihm ist es die positive Elektrisirung des Eises durch Reibung an flüssigem Wasser, durch welche die oberhalb der Isotbermfläche von 0° liegenden, eisführenden Luftschichten beim Gleiten über dic wasserstaubhaltigen, tiefer gelegenen eiue positive Ladung annehmen, während die in den letzteren erregte negative Elektricität durch Vermittelung der Niederschläge zum Theil der Erde zugeführt wird.

Die Sohnckescbe Theorie hat den Vorzug, dass sie die wichtigste Frage, nämlich die nacb der Ursache der Potentialdifferenz zwischen Erde und Luft, nicht zurückstellt, sondern zuerst zu beantworten sucht. Doch ist nicht zu verkennen, dass die Bedeutung, die sie der Isothermfläche vou 0° für die atmosphärische Elektricität zuschreibt, durch die Beobachtungen nicht gerechtfertigt wird. Sehr deutlich wird dies in dem Falle, dass jene Fläche — wie es doch in unserem Klima während der Wintermonate häufig vorkommt — gar nicht innerhalb der Atmosphäre liegt; die Erklärung der hohen Potentialwerthe bei tief unter dem Gefrierpunkte liegender Temperatur, einzig auf grund einer Elektricitätserregung durch Reibung flüssigen Wassers an Eis scheint uns doch unüberwindlichen Schwierigkeiten zu begegnen. Wäre auch nicht bei einer — während anticyklonaler Luftbewegung im Winter nicht seltenen — Umkehrung des Temperaturgradienten ein negatives Potentialgefälle am Erdboden zu erwarten, sobald die Temperatur erst in einiger Höhe über der Erde den Nullpunkt überschreitet?

Verzichtet man zunächst darauf, eine Ursache für die negative Elektrisirung der Erdoberfläche anzugeben und betrachtet sie als erfahrungsmässig feststehende Thatsache, so kann man den Versuch machen, eine Theorie der Veränderlichkeit des Potentialgefälles auf die von anderen meteorologischen Elementen abhängige und dadurch selbst veränderliche Zerstreuung der negativen Bodenelektricität in die Luft zu begründen.

Hierher gehört zunächst der von Herrn F. Exner (Rdsch. I, 403; III, 304, 545) durchgeführte Gedanke, dass die negative Elektricität von der Erdoberflächc bei der Verdampfung des Wassers mitgenommen und so in die Luft übertragen werde. Auf grund der Erman-Peltierschen Auffassung von der Eigenladung der Erde als Weltkörper entwickelte Herr Exner eine Theorie der atmosphärischen Elektricität, die in der Aufstellung einer Formel gipfelt, durch die das Potentialgefälle als Function des Wasserdampfgehaltes der Luft ausgedrückt wird. Das Bestreben, einen zahlenmässigen Zusammenhang zwischen den Mittelwerthen der Luftelektricität und denen eines anderen meteorologischen Elementes zu finden, hat zugleich mit der von Herrn Exner eingeführten Vervollkommnung der Beobachtungsmetboden als sehr kräftige Anregung zu neueren Untersuchungen gewirkt. Von mancher Seite ist die Formel — rein als empirischer Ausdruck einer ihrer Natur nach noch unbekannten Gesetzmässigkeit betrachtet — im wesentlichen bestätigt, aber auch Bedenken gegen ihre allgemeine Gültigkeit sind laut geworden (Rdsch. X, 359; XI, 666; XII, 21). Die schwächste Stelle der Theorie liegt in der Grundhypothese, die dem Wasserdampfe eine Rolle bei der Elektricitätszerstreuung zuweist, die er — soweit die experimentelle Erfahrung vorliegt — nicht spielt (Rdsch. III, 377; XI, 453).

Ferner nennen wir die von Herrn Arrhenius zuerst aufgestellte und von uns modificirte und durch Versuche und Beobachtungen gestützte Theorie (Rdsch. VII, 669), nach welcher die Erdelektricität sich unter der Einwirkung der ultravioletten Strahlung der Sonne in die Luft zerstreut. Analog wie auf dem vou Herrn Exner betreteneu Wege lässt sich aus dieser Annahme die Periodicität des Potentialgefälles im Laufe des Jahres im ganzen begründen; durch vereinfachende Voraussetzungen gelangt man zu einer Formel zwischen dem Potentialgefälle und der Intensität der ultravioletten Sonnenstrahlung, die etwa in gleicher Annäherung wie die Exnersche die Beobachtungen einiger Jahre wiedergiebt. Eingewendet kann werden, dass die Beschleunigung der Zerstreuung negativer Elektricität durch das Sonnenlicht von den mit Wasser und Vegetation bedeckten Theilen der Erdoberfläche noch nicht mit Sicherheit behauptet werden kann.

Beide Theorien, die Exnersche wie die photoelektrische, gehen, wie wir nochmals hervorheben, von der negativen Ladung der Erdoberfläche als etwas gegebenem aus und können allein von der Anwesenheit negativ elektrischer Massen in der Luft Rechenschaft ablegen. Man ist daher gezwungen, sie als unvollständig anzusehen, sobald man die positive Elektrisirung der Luft als erwiesen annimmt.

Man erkennt, dass von einer befriedigenden Theorie der atmosphärischen Elektricität nicht die Rede sein kann, so lange die Fundamentalfrage, ob die Luft freie positive oder negative Elektricität oder auch beide in getrennten Schichten enthält, nicht eine von jedem Zweifel freie Beantwortung gefunden hat. Es ist fraglich, ob fortgesetzte Beobachtungen an der Erdoberfläche jemals eine zuverlässige Entscheidung gewähren werden. Man könnte wohl den Versuch machen, durch gleichzeitige Messungen des Potentialgefälles im Tieflande und über einer flachen Bergkuppe das Verhältniss der elektrischen Dichtigkeiten am Erdboden an diesen Orten empirisch festzustellen und durch Vergleichung dieser Zahl mit der theoretisch aus der Gestalt des Berges berechneten auf das Vorhandensein elektrischer Massen in der Luft zu schliessen, doch würde die Rechnung auch unter den einfachsten Voraussetzungen ausserordentliche Schwierigkeiten bieten. Die besten und verhältnissmässig am leichtesten erreichbaren Resultate versprechen, wie oben begründet wurde, trotz der erhobenen Bedenken die Beobachtungen vom Ballon aus; es ist zu hoffen, dass sie bald jeden Zweifel beseitigen helfen.

Zum Schlusse dieses ersten Abschnittes machen wir nach dem Vorgange des Herrn Linss darauf aufmerksam, dass wir durch die Annahme einer dauernden, weun auch periodisch veränderlichen Elektricitätshewegung von der Erdoberfläche aus in die Luft und zurück aus dem Gehiete der reinen Elektrostatik in das der Elektrodynamik hinüber geführt werden. Allerdings haben sich irgend welche elektrodynamische Wirkungen, die auf die Existenz solcher vertical gerichteten elektrischen Ströme zwischen dem Erdboden und den tieferen Luftschichteu hindeutcn würden, bis jetzt nicht nachweisen lassen, obgleich man nach ihnen gesucht hat (Rdsch. XI, 563). (Fortsetzung folgt.)

Edward W. Morley: Ueher die Dichte des Sauerstoffs und Wasserstoffs und das Verhältniss ihrer Atomgewichte. Veröffentlicht vom Smithson.-Institut. XI u. 117 S. (Smithsonian Contribution to Knowledge Washington 1895, Vol. XXIX, Nr. 980 und Zeitschrift für physikalische Chemie, 1896, Bd. XX, S. 68, 242, 417.)

Die quantitative Zusammensetzung des Wassers, mit anderen Worten das Verhältniss der Atomgewichte von Wasserstoff und Sauerstoff, ist trotz der sorgfältigen Arbeiten einer ganzen Anzahl von Forschern noch immer nicht mit der genügenden Genauigkeit festgestellt.

Das Verhältniss, in welchem heide Gase im Wasser gebunden sind, beansprucht eine um so grössere Bedeutung, als ja der Wasserstoff allgemein als Einheit der Atomgewichte angenommen wird. Da aber nur verhältnissmässig wenig Elemente Wasserstoffverbindungen aufweisen, so müssen die Atomgewichte meistens mit Hülfe der Sauerstoffverbindungen ermittelt und dann erst auf Wasserstoff umgerechnet werden. So lange also das Gewichtsverhältniss beider Elemente nicht ganz genau hekannt ist, wird den auf Wasserstoff bezogenen Atomgewichten eine gewisse Uusicherheit anhaften, weshalh Herr Ostwald den Vorschlag gemacht hat, als Grundlage für die Berechnnng der Atomgewichte den Sauerstoff zu wählen, wie dies früher schon Wollaston und Berzelius gethan hatten, diesem aber das unveränderliche Atomgowicht 16,000 im Anschluss an die Daltonsche Zahl zu geben und die Atomgewichte aller anderen Elemente auf diese Grnndzahl zu hercchnen. Damit ist der oben genannte Fehler, welcher bei jeder neuen Bestimmung des Atomverhältnisses von Wasser- und Sauerstoff eine Umrechnung fast sämmtlicher Atomgewichte mit sich hrachte, ausgemerzt; die Unsicherheit trifft nur noch den Wasserstoff allein. Thatsächlich ist Herrn Ostwalds Atomgewichtseinheit, zu der schon früher auch Marignac gelangt war, heutzutage von einer ganzen Reihe chemischer Forscher angenommen.

Was nun das Atomgewicht des Sauerstoffs, bezogeu auf Wasserstoff, als Einheit anlangt, so sind früher Bestimmungen von Berzelius und Dulong, von Dumas, von Erdmann und Marchand, und von Regnanlt ausgeführt worden. Dieselhen können infolge der wahrscheinlichen Fehler nicht mehr als maassgebend gelten.

In den letzten zehu Jahren hat sich eine ganze Reihe von Forschern bemüht, den Werth mit möglichster Geuauigkeit uach verschiedenen Methoden feztzustellen und dafür die folgenden Zahlen gefunden: 15,866 (Dittmar und Henderson), 15,869 (Cooke und Richards, Thomseu), 15,881 (Leduc), 15,89 (Lord Rayleigh), 15,897 (W. A. Noyes), 15,949 (E. H. Keiser). Mit Ausuahme des letzten Werthes, dessen starke Differenz wohl durch eine constaute Fehlerquelle bedingt war, weichen alle ührigen Zahlen nur wenig von dem Mittelwerth 15,88 ah, so dass dieser als das wahrscheinliche Atomgewicht des Sauerstoffs angesehen werden muss.

In letzter Zeit hat nun Herr E. W. Morley die Frage nach dem Verhältuiss der Atomgewichte heider Elemente ehenfalls zum Gegenstande der Untersuchung gemacht und eine sehr grosse Zahl vou Bestimmungen nach verschiedenen Methodeu und unter peinlichster Einhaltung aller deukbaren Vorsichtsmaassregeln ausgeführt. Er hat seine Ergebnisse in der ohen genannten, umfangreichen Schrift niedergelegt, in welcher die angewandten Methoden, die Apparate, die Anordnung und Durchführung der Versuche aufs eingehendste beschriehen uud, wo nöthig, durch Zeichnungen erläutert sind. Auch dic bei der Berechnung einzusetzenden vielfacheu Correctionen haben überall Berücksichtignng erfahren.

Die Arbeit zerfällt in vier Ahschnitte, deren erster und zweiter die Dichte des Sauerstoffs und Wasserstoffs behaudeln, während der dritte die volumetrische Zusammensetzung des Wassers und der vierte die Syuthese des Wassers aus gewogenen Mengen Wasserstoff und Sauerstoff zum Gegenstaude hat.

1. Dichte des Sauerstoffs. Für die Ermittelung der Dichte des Sauerstoffs kamen drei von einander unabhängige Wege in Anwendung.

In der ersten Reihe wurde das Gewicht eines hekannten Volums, dessen Temperatur uud Druck ermittelt war, bestimmt. Bei der anderen Reihe von Versnchen wurde der Druck und die Temperatur des Sauerstoffs nicht direct gemesseu, sondern dem Druck und der Temperatur eines Normalvolums Wasserstoff gleich gemacht. Bei einer dritten Reihe von Versuchen hielt Herr Morley gleichfalls die Temperatur von 0^0 ein und bestimmte hloss den Druck des Gases. Nach der ersten Methode wurden 9, nach der zweiten 15, nach der dritten 14 Bestimmungen ausgeführt, wohei für das Gewicht von einem Liter Sauerstoff bei normaler Temperatur nnd uormalem Druck in Meereshöhe unter dem 45. Breitengrade folgende Mittelwerthe erhalten wurden: Nach I: $D_o = 1{,}42879 \pm 0{,}000034$; nach II: $D_o = 1{,}42887 \pm 0{,}000048$; nach III: $D_o = 1{,}42917 \pm 0{,}000048$. Da den Ausdehnungscoëfficienten, welche bei der ersten und zweiten Reihe herangezogen werden müssen, eine gewisse Unsicherheit auhaftet, so kommt der dritten Reihe der Versuche doppeltes Ge-

wicht zu. Berechnet man das Mittel der drei Werthe von diesem Gesichtspunkt aus, dann ergiebt sich die Dichte des Sauerstoffs zu $D_0 = 1{,}42900 \pm 0{,}000034$.

2. Dichte des Wasserstoffs. Dieselbe wurde auf drei verschiedene Weisen in fünf Versuchsreihen ermittelt; doch kommt den so erhalteneu Ergebuissen ein sehr ungleicher Werth zu.

Die erste und zweite Reihe von Versucheu wurde ebenso durchgeführt wie die erste und die dritte Reihe bei der Bestimmung der Dichte des Sauerstoffs. Der dazu dienende Wasserstoff war durch Elektrolyse von reiner verdünnter Schwefelsäure hergestellt. Beide Methoden werdeu indesseu keine besonders genauen Werthe liefern, da das Gewicht des Wasserstoffs gegeuüber demjenigen der Glaskugel, in welcher er gewogen wird, sehr klein ist uud andererseits die Gefahr vorliegt, dass aus der Luftpumpe, die zum evacuireu der Kugel dieut, Quecksilberdämpfe in die letztere eiutreten und dadurch das Gewicht des Wasserstoffs zu hoch erscheinen lassen. Um diese Fehlerquellen zu vermeideu, wurde in deu folgeuden Versuchsreiheu, die sich nur in der Form und Auordnung der Apparate von einauder unterschieden, der Wasserstoff nicht als solcher, sondern in seiuer Verbinduug mit Palladium gewogen. Es geschah dies iu der Weise, dass durch eine mit 600 g Palladiumfolie beschickte Röhre Wasserstoff bis zur Sättigung durchgeleitet und das ganze nach dem Zuschmelzen gewogeu wurde.

Die erste Versuchsreihe umfasste 15, die zweite 19, die letzten drei 8, 6 und 11 Versuche. Die Werthe aus den ersteu beiden Reiheu siud infolge des oben genanuten Fehlers etwas grösser als die übrigen; bei deu anderen drei Reihen fällt dieser fort, so dass sich als Mittelwerth für die Dichte des Wasserstoffs hei normalem Druck uud uormaler Temperatur für Meereshöhe im 45. Breitengrad ergiebt: $D_h = 0{,}089873$ g $\pm$ 0,0000027 g.

3. Die volumetrische Zusammensetzung des Wassers. Um die Dichte von Wasserstoff und Sauerstoff für die Frage nach dem Atomgewichte derselben verwertheu zu könneu, ist es nothwendig, das Volumverhältuiss zu kennen, iu welchem sich beide Gase zu Wasser verbiuden. Frühere Experimente Herrn Scotts und Herrn Leducs haben ergeben, dass dieses Verhältniss nicht genau $= 2 : 1$ ist, wie 1805 Gay-Lussac und A. v. Humboldt fanden, sondern infolge der Abweichuugen beider Gase vom Boyle- (Mariotte-) schen Gesetz grösser. Herr Morley wandte zur Bestimmung des Verhältnisses die Methode Herrn Leducs an, die Dichte des durch Elektrolyse vou Natronlauge erhaltenen Kuallgases zu ermitteln und daraus das Volumverhältniss beider Componenten zu berechuen, brachte aher dabei an verschiedenen Stellen, sowohl bei den Versuchen wie in der Berechnung, wichtige Ahänderungen an.

Das Knallgas wurde aus reinem Natriumhydroxyd entwickelt, das aus Natriummetall erhalten und mit Bariumhydroxyd von Kohlensäure befreit war. Die Darstelluug geschah bei der Temperatur des schmelzenden Eises in einem Voltameter, dem eine mit Phosphorsäureanhydrid gefüllte Trockeuröhre angesetzt war. Das gebildete Gasgemisch wurde iu den bei der Bestimmung der Dichte des Wasserstoffs angewandteu und eisgekühlten, evacuirten Kugelapparat eingeführt, his dieser gefüllt war. Um nun auch hier den Einfluss der Quecksilberdämpfe, die in die luftleer gepumpten Kugeln eintreten köuen, auszuschliessen, wurde das Gewicht des gebildeten Gasgemisches durch Wägeu des Voltameters vor und nach der Operation ermittelt. Hierauf wurde noch die Zusammensetzung des Gasgemisches untersucht, indem eine abgemesseue Meuge desselbeu im Eudiometer verpufft und der Rückstand analysirt wurde. Es ergab sich dabei stets ein Ueberschuss an Wasserstoff, der auf secundäre, unter Verbrauch von Sauerstoff sich ahspielende Reactionen zurückzuführen sein dürfte. Dieser Ueberschuss ist hei der Bestimmuug der Volume beider Gase, die sich ohne Rückstand verbinden, in Anrechuung zu bringen. Das Gewicht eines Liters des Gemisches ergab sich bei 0^0 und dem Druck vou 760 mm Quecksilber von 0^0 in Meereshöhe unter dem 45. Breitengrad zu $D_m = 0{,}535510$ $\pm$ 0,00001 als Mittel aus zehn Versuchen.

Bei der Berechuung der Zusammeusetzung der Mischuug aus ihrer Dichte siud die Abweichuugeu beider Gase vom Boyleschen Gesetze zu berücksichtigen. Führt man die Rechnung unter Anbriugung aller nöthigen Correctionen aus, so erhält man das Volumverhältniss, iu dem Sauerstoff und Wasserstoff sich zu Wasser verbinden, zu 1 : 2,00269.

4. Syuthese des Wassers aus gewogenen Mengen Wasserstoff und Sauerstoff. Der zu diesen Versuchen verwaudte Sauerstoff wurde genau wie bei der Ermittelung der Dichte in einer Glaskugel gewogen, so dass sich häufig beide Bestimmungen mit eiuander vereinigen liessou. Der Wasserstoff kam auch hier in Form von Palladiumwasserstoff zur Wägung. Die Vereiuigung beider Gase zu Wasser geschah in folgender Weise. Die mit Sauerstoff gefüllte Kugel und die den Palladiumwasserstoff enthaltende Röhre wurden mit einer Glasröhre iu Verbindung gesetzt, in welche die beiden Componenten durch Platiuröhrcheu eiuströmteu und mittels des elektrischen Funkens entzündet wurden. Die Glasröhre war zuvor auf $^1/_{10000}$ Atmosphäre evacuirt und gewogen worden. War die Reaction beendet, was bei Anwenduug vou 42 Liter Wasserstoff und 21 Liter Sauerstoff etwa $1^1/_2$ h dauerte, so wurde der Verbrennungsapparat in eine Kältemischung gesteckt, um das gebildete Wasser zum gefrieren zu bringen, uud dann der in ihm noch vorhandene Gasrest von unverbuudeu gebliebenem Sauerstoff und Wasserstoff mittels der Luftpumpe in eiu Eudiometer übergeführt und analysirt.

Die Gewichtszunahme des Verbrennungsapparates ergab das Gewicht des erzeugten Wassers, die Gewichtsahnahme der Sauerstoff- und Wasserstoffhehälter die Menge der verbrauchten Gase, vou der die im Eudiometer gefundenen Quantitäten derselben abzuziehen sind.

Aus zwölf Versuchen, bei denen zwischen 29 und 34 g Wasser entstanden waren, wurde das Atomgewicht des Sauerstoffs auf grund des oben ermittelten Volumverhältnisses, in welchem derselbe mit Wasserstoff zusammentritt und nach Anbringung der nöthigen Correctionen berechnet.

Das Atomgewicht des Sauerstoffs ergab sich im Mittel:

a) aus dem Verhältniss von Wasserstoff und Sauerstoff im Wasser zu 15,8792
b) aus dem Verhältniss von Wasserstoff und Wasser . . . . . zu 15,8785

so dass wir dasselbe auf Wasserstoff als Einheit bezogen sehr nahe genau setzen können: O = 15,879, eine Zahl, die von dem aus früheren Bearbeitungen der Frage erhaltenen Mittelwerthe nur um $^1/_{1000}$ abweicht. Bi.

S. Nawaschin: Ueber die Sporenausschleuderung bei den Torfmoosen. (Flora. 1897, Bd. 83, S. 151.)

Ueber die Art und Weise, wie die Sporenausstreuung aus den Kapseln der Torfmoose erfolgt, war bisher nichts sicheres bekannt. Die Frage ist neuerdings von Goebel wieder in Erinnerung gebracht worden, und dessen Bemerkungen veranlassten Herrn Nawaschin, einige bereits vor Jahren von ihm ausgeführte, aber nicht veröffentlichte Beobachtungen mitzutheilen, durch welche mehr Klarheit in diese Verhältnisse gebracht wird.

Zum ersten male wurde Verf. auf die Erscheinung des Aufspringens der Torfmooskapseln ganz zufällig aufmerksam gemacht. „Während des Sammelns der Moose fand ich einst ein Moor, welches mit grossen, schönen Polstern von Sphagnum acutifolium bedeckt war. Das Moos fructificirte so reich, dass die Oberfläche durch die Unmenge der Früchte stellenweise ganz braun erschien. Der Tag war klar, und es liess sich auf der ganzen Ausdehnung des Moores ein unaufhörliches Geräusch vernehmen, welches ich als durch das Platzen von Gasbläschen an der Oberfläche des Wassers im Moore verursacht erklären zu dürfen glaubte. Bald aber habe ich zu meinem grossen Erstaunen bemerkt, dass sich über die meisten Sphagnumpolster röthlichgelbe Wölkchen von Zeit zu Zeit emporhoben, und dass ein Geräusch die Erscheinung jedes einzelnen Wölkchens begleitete. Die vom Geräusch begleiteten Wölkchen wurden, wie ich mich sofort überzeugen konnte, durch Salven von zahlreichen berstenden Sphagnumkapseln verursacht. Die Salven folgten aber so rasch auf einander, dass jenes unaufhörliche Geräusch verursacht wurde, dessen Quelle ich der todten Natur anfangs zuschrieb."

Verf. konnte sich überzeugen, dass die reifen Kapseln erst nach dem vollständigen Austrocknen aufspringen. Wie bekannt, wird ein oberes Stück der Kapsel als Deckel abgeworfen; die ausgeschleuderten Sporen bilden das erwähnte, gelbliche Wölkchen, das durch die Luftbewegung mehr oder weniger weit getrieben wird. Der Deckel wird meistens bis zu beträchtlicher Höhe emporgeworfen; als Verf. sich bei der Beobachtung über das Sphagnumpolster bückte, fühlte er manchmal, dass hinaufgeworfene Deckel sein Gesicht trafen. Die durch die Explosion der Kapsel entwickelte Kraft ist sogar so gross, dass sie ausreicht, um an Torfmoosen, die man in die Pflanzenpresse gebracht hat, das Sporenpulver und die Deckel der unter diesen Verhältnissen gewöhnlich in normaler Weise aufspringenden Kapseln zwischen den zusammengepressten Papierbogen auf die Strecke bis 10 cm abzuschleudern.

Um den Vorgang der Sporenausstreuung näher zu prüfen, stellte Verf. mit Sphagnum squarrosum Versuche im Laboratorium an. Zunächst prüfte er die durch keine Versuche gestützte Angabe Schimpers, dass die Explosion durch die in der Kapsel verdichtete Luft erfolge. Hierbei wurde folgendermaassen nachgewiesen, dass in der That Luft in den Kapseln vorhanden ist. Im Alkohol bersten die Kapseln nach einiger Zeit, offenbar deshalb, weil sie in diesem Medium, ebenso wie in der trockenen Luft, Wasser verlieren, wodurch die Contraction der Kapselwand verursacht wird. Bringt man nun über die im Alkohol schwimmenden Kapseln einen mit Alkohol gefüllten, umgekehrten Probircylinder, so steigen die Kapseln innerhalb desselben langsam empor; dabei geschieht es nicht selten, dass manche aufsteigende Kapseln unterwegs bersten. Man sieht dann je ein Luftbläschen aus den geborstenen Kapseln entweichen und nach oben steigen, während die entdeckelten Kapseln untersinken.

Zur Entscheidung der weiteren Frage, ob die Luft in der reifen Kapsel thatsächlich comprimirt sein kann, verglich Verf. die Räume, welche die Luft einerseits in den frischen, feuchten Kapseln, andererseits in den getrockneten und contrahirten einnimmt. Die ursprüngliche, fast regelmässig kugelige Gestalt der Kapsel wandelt sich beim Austrocknen in eine fast cylindrische um; dies geschieht lediglich infolge der Verringerung des Querdurchmessers der Kapsel, denn der Längsdurchmesser bleibt während des Austrocknens unverändert. Der obere Theil der Kapsel wird zuletzt vollständig von dem zusammengewickelten Sporensack erfüllt, die Luft auf den unteren Theil beschränkt. Verf. berechnet das Verhältniss der Luftströme in der frischen und der contrahirten Kapsel auf ungefähr $\frac{2{,}57}{0{,}78} = 3{,}3$. Die Luft in den zum bersten fertigen Kapseln kann also wirklich comprimirt sein.

Mittels des Mikroeudiometers von Timirjaseff suchte nun Herr Nawaschin das Volumen der aus den aufgesprungenen Kapseln ausgeschiedenen Luft zu bestimmen. Er fand dafür Zahlen, die zwischen 2,85 und 5,25 mm^3 schwankten, und erklärt diese Verschiedenheit dadurch, dass nicht alle Kapseln gleich ausgetrocknet waren und daher ungleiche Luftmengen enthielten. Wie man sieht, übertrifft die gefundene Minimalgrösse des Luftvolums (2,85) etwas die Grösse,

die für den Luftraum in der feuchten Kapsel annähernd bestimmt wurde (2,57); doch ist dabei noch zu berücksichtigen, dass letztere Grösse absichtlich zu klein gewählt wurde.

Aus den angegebenen Zahlen wird sich die mittlere Grösse für den Druck, unter dem die Luft in der contrahirten Kapsel comprimirt wird, $= \frac{2{,}85 + 5{,}25}{2} : 0{,}78$, also etwa $= 5$ Atmosphären herausstellen. Nach dem Verhältniss 2,57 : 0,78 kann dieser Druck jedenfalls nicht geringer als 3 Atmosphären sein.

Da feuchte Membranen für verschiedene Gase leicht permeabel sind, in trockenem Zustande aber diese Fähigkeit mehr und mehr einbüssen, so erscheint es möglich, dass die einmal in die feuchte Kapsel eingedrungene Luft nach dem Eintrocknen der Kapselwand im Innern verbleibt und comprimirt wird. Die Spaltöffnungen der Kapselwand kommen für den Durchtritt der Luft nicht in Frage, da sie der Spalte vollständig entbehren und daher functionslos sind.

Da die Sporen, wie erwähnt, in der reifen Kapsel den ganzen oberen Theil derselben einnehmen, so stellen sie, so zu sagen, die Schrotladung einer Patrone dar, in deren unterem Theile stark comprimirte Luft die Rolle der Pulverladung spielt. Die Vorbedingung für das Eintreten der Explosion ist in dem Vorhandensein von Spannungsdifferenzen gegeben, die auf der ungleichen Contractionsfähigkeit des Deckels und der übrigen Kapselwand beim austrocknen beruht. F. M.

S. W. Burnham: Bahn von 44 Bootis. (Monthly Notices of the R. Astronomical Society. 1897, Vol. LVII, p. 393.)

Das von Herschel im August 1781 als Doppelstern erkannte Object hat bei eingehender Untersuchung aller vorliegenden Beobachtungen zur Feststellung seiner Bahn ein sehr merkwürdiges Resultat ergeben. Es stellte sich nämlich heraus, dass die beiden Componenten mehr als 30 Jahre lang ihren Abstand allmälig und fast gleichmässig von 1,5″ bis auf etwa 4,8″ vergrösserten unter langsamem Vorrücken im Winkel; dann aber hörte jede Bewegung auf und während einer ähnlichen Periode von etwa 30 Jahren, bis zur Gegenwart, blieben sie absolut in Ruhe, soweit man aus den vollständigen und sorgfältigen Messungsreihen der besten Doppelstern-Beobachter urtheilen kann. Dies scheint der einzige Fall der Art am Himmel zu sein. Wohl fehlt es nicht an Beispielen von Doppelsternen, deren aus genauen Messungen constatirte, eigenthümliche Bewegung mit der Theorie der gegenseitigen Anziehung der beiden beobachteten Körper nicht übereinstimmt. Gewöhnlich wird dann ein dunkler oder unsichtbarer Stern angenommen, der die beobachteten Bewegungen genügend erklärt. In dem hier vorliegenden, vielleicht einzigen Falle jedoch handelt es sich um eine stetige, fast 40 Jahre hindurch anhaltende Positionsänderung des kleineren Sterns und einen folgenden Stillstand der Bewegung, der bis zur Gegenwart angehalten; beides ist durch unanfechtbare Beobachtungen der besten Beobachter scheinbar festgestellt.

Jeder Versuch einer Erklärung würde zur Zeit voreilig, besten Falles nur eine Speculation sein und würde keinen Werth und somit auch kein Interesse haben. Der ähnliche dunkle Körper wird sich leicht einstellen und es ist leicht, sich zu denken, dass einer von diesen Sternen einen unsichtbaren Begleiter hat, dass diese beiden sich in einer sehr excentrischen Bahn bewegen, deren Ebene nahezu in der Gesichtslinie liegt, und eine Periode und eine Richtung für die Bewegung des hypothetischen Paares auszusuchen, dass sie annähernd nicht allein die Bewegung, sondern auch das Fehlen der Bewegung, wie es die Beobachtungen zeigten, erklären; und wenn dies mit der üblichen Feinheit der Rechnung vorgetragen wird, würde man zweifellos vorläufig die Sache als plausibel beigelegt haben. Aber erst, wenn die Sterne eine relative Bewegung wieder aufgenommen haben werden und eine entschiedene Aenderung eingetreten sein wird, wird es nicht schwierig sein, mit Zuverlässigkeit die allgemeine Form der Bahn zu bestimmen und die scheinbaren Anomalien bezüglich der Bewegung dieser Sterne zu erklären, ohne die Existenz eines dritten Gliedes in diesem Systeme annehmen zu müssen.

Stefan Meyer: Ueber die Fortpflanzungsgeschwindigkeit eines mechanischen Impulses in gespannten Drähten. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie der Wissenschaften. 1896, Bd. CV, Abth. IIa, S. 1015.)

Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit mechanischer Impulse in Drähten war bisher nicht direct gemessen, sondern entweder aus akustischen Versuchen entnommen, oder aus Elasticitätsmodul und Dichte des betreffenden Körpers berechnet. Trotzdem diese Methoden einwurfsfrei sind, war es von Interesse, einmal directe Messungen vorzunehmen, die der Verf. im Institute des Herrn F. Exner ausgeführt hat.

Das Durchbrennen eines Fadens, welches eine Pendelbewegung auslöste, brachte an dem einen Ende des ausgespannten, 18 m langen Drahtes einen Impuls hervor, der, an dem anderen Ende des Drahtes angelangt, einen Contact löste, durch den ein fallendes Gewicht die Arretirung eines mit dem Pendel in Bewegung gesetzten Nonius veranlasste. Um alle übrigen Fehlerquellen zu eliminiren, wurden ausser den langen Drähten auch kurze Stücke derselben der Messung unterzogen und in beiden Fällen alle Verbindungen gleich belassen, so dass aus der Differenz unmittelbar die Fortpflanzungszeit im Drahte bestimmt werden konnte. Zur Vergleichung der Resultate mit den aus Elasticitätsmodul und Dichte berechneten Werthen sind diese an den Metalldrähten besonders bestimmt worden. Die Messungen wurden ausgeführt an Drähten aus Aluminium, Magnesium, Eisen, Stahl, Nickel, fünf Kupfersorten, Zink, Silber, Platin, Messing, Bronze, Nickelin; die gefundenen Werthe sind in einer Tabelle mit den in den Tabellen von Landolt-Börnstein (nach verschiedenen Methoden) angeführten und den aus Elasticitätsmodul und Dichte berechneten zusammengestellt.

Man ersieht, dass zwischen Atomgewicht der Substanz und Fortpflanzungsgeschwindigkeit eine Beziehung existirt, die sich in der graphischen Darstellung als „Abnahme der Fortpflanzungsgeschwindigkeit mit dem Atomgewicht“ zu erkennen giebt. Da es aber nicht möglich war, wirklich reine Substanzen zu untersuchen, die von allen durch die Bearbeitung des Materials erzeugten Spannungen und Zwangszuständen frei waren, so werden derartige Verschiedenheiten oft Ursache der Fortpflanzungsdifferenzen sein können (die Kupferdrähte z. B. zeigten hierfür wichtige Belege). Immerhin glaubt Verf. aus seinen Messungen folgende, wenn auch nicht vollkommen sichere Schlüsse ableiten zu dürfen:

1. Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit ist sehr wahrscheinlich in einfacher Weise abhängig von der chemischen Constitution des Körpers. 2. Die betrachteten Legirungen scheinen sich hinsichtlich ihrer Componenten in der Beziehung zwischen Atomgewicht und Fortpflanzungsgeschwindigkeit additiv zu verhalten.

M. Pandolfi: Einfluss der Temperatur auf die elektrischen Entladungen in verdünnter Luft. (Il nuovo Cimento. 1897, Ser. 4, T. V, p. 89.)

Beim Durchgang elektrischer Ströme durch Röhren mit verdünnten Gasen bieten letztere mannigfache Erscheinungen dar, welche von einer grossen Reihe von Umständen abhängen. Welchen Einfluss die Temperatur hierbei ausübt, war bisher noch nicht festgestellt, und diese Frage bildete den Gegenstand einer vom Verf. im physikalischen Institut zu Pisa ausgeführten Untersuchung. Zu derselben wurde eine grosse Accumulatorbatterie benutzt, die einen continuirlichen Strom von sehr hoher elektromotorischer Kraft gab; in den Kreis wurden die zu untersuchenden Röhren und ein Galvanometer zur Messung des Stromes eingeschaltet, während mit den Enden der Röhre in Nebenschliessung ein Elektrometer zur Messung der Potentialdifferenz an den Elektroden verbunden war. Die Röhren waren cylindrisch und die Elektroden bestanden theils aus Platindrähten, die entweder in fester Entfernung von einander blieben, oder mit Hülfe einer Eisenspirale durch einen Magneten von aussen einander genähert und von einander entfernt werden konnten, theils aus Aluminiumscheiben, welche entweder nur eine oder beide Elektroden bildeten. Die Röhre wurde in einen Ofen gebracht, der aus zwei durch eine Sandschicht von einander getrennten Kasten bestand; der innere enthielt zur Aufnahme der Röhre eine Flüssigkeit, die durch Bewegung auf gleichmässiger, genau messbarer Temperatur erhalten werden konnte. Die Röhre war mit einer Sprengelschen Luftpumpe verbunden.

Die Versuche wurden nun wie folgt ausgeführt: Eine Röhre wurde in den Ofen gelegt und mit der Pumpe verbunden; ihre Elektroden wurden mittels eines Commutators mit der den Strom des Accumulators zuführenden Leitung verbunden, in der sich ausser dem Galvanometer noch ein Flüssigkeitswiderstand befand, und ausserdem wurde die Verbindung mit dem Elektrometer hergestellt. Der Ofen wurde nun bis zur gewünschten Temperatur erwärmt, und während diese constant gehalten wurde, die Luftpumpe in Thätigkeit versetzt. Man beobachtete so für die verschiedenen Temperaturen (20° bis 150°) in den verschiedenen Röhren die Potentialdifferenzen zwischen den Elektroden bei den verschiedenen Drucken, die Intensitäten des durchgehenden Stromes, sowie das Auftreten, die Veränderungen und das Verschwinden der Lichterscheinungen. Die in Tabellen ausführlich wiedergegebenen Versuchsresultate und die entsprechenden Curven, in denen die Drucke in der Röhre als Abscissen und die Potentialdifferenzen der Elektroden als Ordinaten genommen sind, führen zu folgenden Schlüssen:

1. Der Verlauf der Curven ist fast überall derselbe. Erzeugt man ein stetig zunehmendes Vacuum in der Röhre, so erleidet die Potentialdifferenz zwischen den Elektroden, wenn das Leuchten der Röhre beginnt, eine plötzliche und starke Abnahme, dann wird sie noch, mehr oder weniger langsam, kleiner bis zu einem bestimmten Momente, über welchen hinaus sie zu wachsen beginnt, um schliesslich ein Maximum zu erreichen, wenn die Verdünnung so weit getrieben, dass der Strom nicht mehr durch die Röhre geht.

2. Aus der Vergleichung der verschiedenen Curven ersieht man, dass die plötzliche Abnahme der Potentialdifferenz zwischen den Elektroden, die eintritt, wenn die Röhre zu leuchten beginnt, um so grösser ist, je höher die Temperatur.

3. Mit dem Steigen der Temperatur nimmt der Druck zu, bei dem die Röhre zu leuchten beginnt, ebenso wächst derjenige, bei welchem der Strom sie nicht mehr durchsetzen kann.

4. Mit der Aenderung der Temperatur ändert sich der Druck, bei dem die Röhre zu leuchten beginnt, stärker als derjenige, bei welchem sie beginnt, vom Strome nicht mehr durchsetzt zu werden; dieser letztere Druck erleidet übrigens nur sehr kleine Steigerungen.

5. Wenn die Röhre zu leuchten beginnt, ändert sich die Potentialdifferenz zwischen den Elektroden mit der Aenderung der Temperatur, und genau so wie die Temperatur steigt, ebenso wird die Potentialdifferenz zwischen den Elektroden kleiner, und dies weist darauf hin, dass der Widerstand der Röhre abnimmt mit steigender Temperatur.

6. Schliesslich erkennt man aus den Curven der dritten Röhre, dass die Gestalt der Elektroden einen sichtbaren Einfluss auf das Verhalten der Röhren hat derart, dass, wenn der Strom von einer Spitze zu einer Scheibe geht, die Röhre unter sonst gleichen Bedingungen einen kleineren Widerstand darbietet, wie wenn der Strom von der Scheibe zur Spitze geht, und infolgedessen leuchtet die Röhre im ersteren Falle bei höherem Drucke als im zweiten.

C. Friedel: Ueber Fettstoffe, die in den ägyptischen Gräbern von Abydos gefunden worden. (Compt. rend. 1897, T. CXXIV, p. 648.)

Ausgrabungen, die Herr Amélineau zu Abydos ausgeführt, haben eine grosse Zahl interessanter Objecte ergeben, deren Alter in die Zeit vor der ersten Dynastie zurückreicht, und deren chemische Untersuchung Herrn Friedel übertragen wurde. Dieser theilt nun, da über die Metalle aus den ägyptischen Gräbern durch die Untersuchungen von Berthelot jüngst bereits wichtige Angaben gemacht worden, nur die Ergebnisse seiner Analysen verschiedener Proben von Fettstoffen und anderen organischen Substanzen mit, welche in irdenen Gefässen innerhalb der Gräber aufgestellt waren.

Das erste untersuchte Stück stammte aus einer Masse von mehreren Kilogramm, die noch die Gestalt des Gefässes behalten hatte und von einer schwarzen Kruste umgeben war. Der Stoff war porös, körnig, schmolz in siedendem Wasser, ohne sich in ihm zu lösen, löste sich in Alkohol, in dem er durch Krystallisation gereinigt werden konnte. Man hatte dann eine leicht gelbliche, aus Schuppen bestehende Masse, die bei verschiedenen Temperaturen (54° bis 62°) schmolz und offenbar aus einer Fettsäure bestand, die noch zum theil mit Glycerin verbunden war. Durch Verseifen der Masse, Fällung der Fettsäure und Krystallisiren nach Auflösung in Alkohol erhielt man einen bei 59° (dem Schmelzpunkte der Palmitinsäure) schmelzenden Körper, dessen Analyse C 74,92 Proc. und H 12,88 Proc. ergab (die Palmitinsäure, $C_{16}H_{32}O_2$, verlangt C 75 und H 12,5). Es ist somit die Palmitinsäure, welche vorzugsweise den Fettstoff bildet.

Weiter wurde die Menge des Glycerids bestimmt, das noch der freien Säure beigemischt war. Nach Reinigen der Masse und Krystallisiren derselben aus der alkoholischen Lösung ergab eine erste Ausscheidung 29 Proc. Glycerid, und eine zweite 41,4 Proc. Hieraus ist zu schliessen, dass während der langen Conservirung des Fettstoffes mehr als die Hälfte des Glycerids verseift worden und diese Verdrängung des Glycerins kann nicht der Wirkung des Wassers zugeschrieben werden, weil die Masse noch lösliche Stoffe enthält, sondern wahrscheinlich einer Oxydation durch die Luft, die vorzugsweise das Glyceriu angegriffen hat.

In der Masse fand man ferner 3 Proc. eines in Wasser löslichen Stoffes, der die Charaktere der Bernsteinsäure darbot, und zum theil aus Azelainsäure, zum theil aus Pimeliusäure bestand, Säuren, welche auch bei der Oxydation der Fettkörper durch Salpetersäure entstehen. „Die langsame Oxydation an der Luft hat also eine ähnliche Wirkung hervorgebracht, wie diese heftige Oxydation, während sie gleichzeitig einen bedeutenden Theil des Glycerins zum Verschwinden brachte. Da die fette Säure aus ziemlich reiner Palmitinsäure bestand, ist es wahrscheinlich, dass der Fettstoff selbst

Palmöl war.“ — Die schwarze Kruste, welche das Fett umgab, war das Umwandlungsproduct einer Harzschicht, mit welcher das zur Aufnahme bestimmte Gefäss bedeckt war, um das Aussickern der Fette durch das poröse Gefäss zu verhindern.

Eine zweite Fettmasse, die sich noch in einem irdenen Gefäss befand, war fester, heller und körniger als die erste. Nach der Entfernung des vielen beigemischten Sandes wurde sie durch Lösung in Alkohol in sehr feinen, kleinen Blättchen gewonnen, die bei 69° bis 70° schmolzen und bei der Analyse C = 76,03 Proc. und H = 12,93 Proc. ergaben (Stearinsäure, $C_{18}H_{36}O_2$, verlangt C 76,05 und H 12,67). Das vorliegende Fett war somit zweifellos Rinder- oder Hammel-Talg.

Interessant ist, hier festgestellt zu sehen, dass Fettsäure, wie Stearinsäure und Palmitinsäure, und selbst die Glyceride dieser Säuren sich Tausende von Jahren conserviren konnten.

Ein drittes Stück, welches der Analyse unterzogen wurde, war ein körniges, dunkelbraunes Brod, aus welchem durch Benzol 75 Proc. einer aus Palmitinsäure und dem Glycerid derselben bestehenden Masse extrahirt werden konnte.

Ein viertes Stück, hell braungelb, porös und leicht, zeigte ganz andere Eigenschaften; es verbrannte unter Verbreitung eines sehr schwachen Geruches nach Fett und liess eine reiche, am Lötbrohr schmelzende Asche zurück, in der man SiO_2, CaO, Al_2O_3, Fe_2O_3, K_2O und Na_2O dosiren konnte. In der eigentlichen Masse fand man eine Anzahl dunklerer Körner, welche als Rosinenkerne erkannt wurden; ferner konnte unter dem Mikroskop eine kleine Menge länglicher, der Quere nach leicht gestreifter Körpercheu gesehen werden, die offenbar Stärkekörner waren. Herr Friedel schliesst aus diesen Beobachtungen, dass die fragliche Masse der Rest von Rosinenkuchen ist, die in die Gräber gelegt worden und von denen ein grosser Theil der organischen Substanz durch langsame Verbrennung zerstört worden war.

John Berry Haycroft: Luminosität und Photometrie. (Journal of Physiology. 1897, Vol. XXI, p. 126.)

Während man an einem musikalischen Tone Aenderungen seiner Stärke vornehmen und unterscheiden kann, ohne dass sich seine Höhe und sein Klang verändern, ist dies bekanntlich beim Licht nicht möglich, da wir bei jeder Aenderung der Stärke des Lichtstrahls auch qualitative Aenderungen der durch ihn hervorgerufenen Empfindung beobachten. So wird z. B. die in hellem Sonnenschein scharlachrothe Farbe des Geraniums carmoisinfarbig im Schatten; die gelbgrünen Blätter werden bei einer ähnlichen Aenderung der Beleuchtung grün u. s. w. Dieser Umstand macht sich bei der Photometrie in hohem Grade geltend. Vergleicht man zwei gleichfarbige Lichter, die sich physikalisch nur durch ihre Helligkeit unterscheiden, so ist es leicht, die Messung in der Weise auszuführen, dass man von beiden Lichtern die eine als Maassstab nimmt, von ihm auf einen Schirm den Schatten eines Objectes entwerfen lässt, und nun das andere Licht in eine solche Entfernung bringt, dass es von demselben Objecte einen gleich starken Schatten giebt. Die Intensitäten der beiden Lichter verhalten sich dann umgekehrt wie die Quadrate der Abstände. Das zweimal so weit entfernte Licht hat eine viermal so grosse Intensität. Diese Messungen können mit grosser Schärfe ausgeführt werden.

Anders verhält es sich bei der heterochromatischen Photometrie, wo wir die Helligkeit zweier verschiedenfarbiger Lichter vergleichen sollen. Wenn wir von einer Farbe einen stärkeren Eindruck empfangen, als von der anderen, so ist dies noch kein Beweis für die objectiv grössere Intensität des ersteren Lichtes, denn die Empfindung ist von einer Reihe von Umständen abhängig, die mehr physiologischer Natur sind. Der Verf. meint daher, dass in der heterochromatischen Photometrie auch die Messung eine physiologische sein müsse und in der Art sich wird ausführen lassen, dass man die Zahl leicht bestimmbarer Einheiten feststellt, durch welche das zu messende Licht und die zu bestimmende Farbe sich von schwarz oder der völligen Dunkelheit unterscheidet. Ohne die Angaben anderer Forscher, die imstande waren, durch blosse Vergleichungen verschiedenfarbiger Lichter die Helligkeiten zu messen (so z. B. König, Abney u. A. bei ihren zahlreichen Messungen der Intensitäten der Spectralfarben), nur im entferntesten anzweifeln zu wollen, gesteht Verf., dass ihm derartige Vergleiche unmöglich waren, und dass er zu anderen Messungen seine Zuflucht nehmen musste, die Jedermann mit normalen Augen leicht anszuführen vermag.

Bei diesen Messungen muss, da die Empfindung hierbei der maassgebende Factor ist, der Zustand des Auges beachtet und die Verschiedenheit zwischen dem hell adaptirten Auge und dem dunkel adaptirten stets in Rechnung gezogen werden; Vergleiche und Messungen muss man gesondert, entweder in dem einen oder in dem anderen Zustande ausführen. Zunächst kann man die Helligkeit verschiedenfarbiger Lichter messen durch Ermittelung ihres minimalsten, wirksamen Reizes: In die Thür, die zwei dunkle Zimmer trennt, ist ein Loch gebohrt, durch welches das zu prüfende Licht aus dem einen Zimmer in das andere, wo der Beobachter sich befindet, gelangt; dieser wird an einer graduirten Bahn vorwärts oder rückwärts geschoben und beobachtet mit einem Auge die von dem farbigen Licht erleuchtete, kleine Oeffnung; in der Nähe erkennt er die Farbe, dann verschwindet die Farbe bei zunehmender Entfernung und schliesslich jeder Lichteindruck. Messungen an den Spectrumfarben mit dem so für Dunkelheit adaptirten Auge ergaben, wenn das Spectrum durch ein Gitter erzeugt war, die grösste Helligkeit für das Grün (525 $\mu\mu$ im Mittel), sodann folgte Gelb (580 $\mu\mu$), Blau (456 $\mu\mu$) und Roth (648 $\mu\mu$). Wurde die Stärke des rothen Lichtes als Einheit genommen, so war die für Gelb 6,7, für Grün 10,9 und für Blau 3.

Anders verhielten sich die Intensitäten der verschiedenen Farben bei der Beobachtung mit dem hell adaptirten Auge. Der Beobachter befand sich nun in einem durch Gas hell erleuchteten Zimmer, dessen Wände weiss waren. Um das durch die Oeffnung in der schwarzen Thür eindringende, zu messende, farbige Licht gegen Beimischung von weissem Licht aus dem hellen Zimmer zu schützen, war die Oeffnung durch ein schwarzes Metallrohr geschützt. Unter diesen Versuchsbedingungen wurde Gelb aus der grössten Entfernung wahrgenommen, und Roth noch etwas weiter entfernt als Grün. Nahm man wieder die Helligkeit des rothen Lichtes als Einheit, so hatte man für Gelb 1,49, für Grün 0,945 und für Blau 0,436.

Andere Versuche wurden, um den praktischen Verhältnissen näher zu kommen, mit farbigen Papieren angestellt. Bei verschiedenen Helligkeitsgraden im Beobachtungsraume und somit verschieden adaptirtem Auge wurden die Entfernungen gemessen, in welchen die verschieden gefärbten Papiere gesehen wurden, und dabei zeigte sich bei sehr schwacher Erleuchtung die Reihenfolge der Leuchtfähigkeit: Grün, Gelb, Blau, Roth; bei schwacher Erleuchtung war die Reihe: Gelb, Grün, Roth, Blau, und bei heller Erleuchtung (21 Kerzen Stärke) fand Verf.: Gelb, Roth, Grün und Blau.

Eine andere Methode zur heterochromatischen Photometrie gab die von Platean zuerst beobachtete und von Helmholtz gedeutete Erscheinung des Aufhörens des Flackerns bei der Rotation einer schwarzen mit farbigen Sectoren bemalten Scheibe, wenn eine bestimmte Rotationsgeschwindigkeit erreicht ist. Herr Haycroft hat seine Messungen in der Art ausgeführt, dass er vor der constanten Lichtquelle einen schwarzen

Halbkreis rotirte, und zunächst das Aufhören des Flackerns für verschiedene Intensitäten der Lichtquelle ermittelte. Es zeigte sich, dass die Zahl der Rotationen per Secunde mit zunehmender Helligkeit erst sehr schnell steigt, dann langsamer, um wahrscheinlich bald ein Maximum zu erreichen. Sodann wurden dieselben Versuche mit Lichtstrahlen wiederholt, die durch ein Gitterspectrum zerlegt waren, die verschiedenen Helligkeiten wurden durch veränderte Spaltbreite des Spectroskops gewonnen. Hierbei zeigte sich die Reihenfolge der Leuchtfähigkeiten bei den schwächsten Lichtmengen: Grün, Gelb, Blau, Roth; bei mittleren: Gelb, Grün, Roth, Blau, und bei den grössten: Gelb, Roth, Grün, Blau. — Die gleichen Resultate bezüglich der Reihenfolge der Leuchtfähigkeit verschiedener Farben bei verschiedener Lichtmenge wurde erhalten, wenn das Auge nicht dunkel adaptirt war, sondern im hellen Raume verschiedeu farbige Papiere beobachtet wurden.

Durch diese Versuche war dargethan, dass eine helle Farbe, z. B. Gelb, eine grössere Verringerung ihrer Menge vertragen kann, als die weniger helle, blaue, und doch von Schwarz unterscheidbar bleibt; aus den Flackerversuchen folgt, dass das gelbe Licht die Netzhaut nur sehr kurze Zeit zu treffen braucht, und doch noch wirkt; das gelbe ist somit mehr dem schwarzen anthitetisch wie das blaue. Diese Antithese für die verschiedeneu Farben zu messen, ist eine Aufgabe, mit deren Lösung der Verf. sich noch weiter beschäftigen will. Ein vorläufiger Versuch nach dieser Richtung mit der rotirenden Scheibe giebt für einige Mischungen von Schwarz und der bezüglichen Farbe die Bruchtheile von Farbe an, welche nöthig sind, um eine wahrnehmbare Veränderung erkennen zu lassen.

H. Scupin: Vergleichende Studien zur Histologie der Ganoidschuppen. (Archiv f. Naturgeschichte, Jahrgang 1896, Bd. I, S. 1615.)

In früheren Zeiten der Erdgeschichte ist die Ordnung der Ganoidfische ungemein viel stärker verbreitet gewesen als heute, wo nur noch die letzten Nachzügler dieser sonst ausgestorbenen Formen leben, unter welchen der den Caviar und die Hausenblase liefernde Stör am bekanntesten ist. Die genauere Untersuchung des mikroskopischen Baues der Ganoidschuppen durch den Verf. hat nun zu dem durch ihn erweiterteu Ergebnisse geführt, dass dieser Bau keineswegs ein allen Familien derselben gemeinsamer ist, sondern dass umgekehrt die einzelnen Familien durch die besonderen bistologischen Verhältnisse ihrer Schuppen wohl gekennzeichnet und von anderen unterschieden sind. Das Hauptmerkmal dieser Schuppen, gegenüber denjenigen der Knochenfische, besteht darin, dass die, wie bei letzteren, aus Knochenmasse gebildeten Schuppen bei den Ganoidfischen meist sehr dick und ausserdem noch mit einer Schmelzlage überzogen sind; ganz ähnlich also, wie auch unsere Zähne aus Knochenmasse bestehen, deren Krone von einer Schmelzkappe bedeckt wird. Daher sind denu die Ganoidschuppen im allgemeinen ebenso glänzend und hart wie unsere Zähne, gewähren also einen ganz anderen Anblick als die Knochenschuppen unserer gewöhnlichen Fische. Man hat früher bezweifelt, dass wirklich echter Schmelz, also eine Epidermisbildung, hier vorliege, indessen ist das durch deu Nachweis prismatischer Structur jetzt doch sichergestellt. Schon der dicke Knochenplatten tragende Stör zeigt, dass der Schmelz auch sehr wohl fehlen kann; man bemerkt das hier sofort an dem Fehlen des Glanzes. Der Verf. lehrt uns indessen die bemerkenswerthe Thatsache kennen, dass bei einem ganzen Theil der fossilen Vertreter der Ganoidfische der Schmelz ebenfalls fehlt, ohne dass doch gleichzeitig auch der Glanz verschwunden wäre. In diesem Falle nämlich sind die oberen Lagen der Knochenmasse mit unorganischer Substanz derart imprägnirt, dass sie hart und glänzend werden. Sodann zeigt der Verf., dass bei den geologisch ältesten Formen der Schmelz vorerst noch in geringerem Maasse auftrat. Derselbe legt sich hier nämlich, und auch nur in Gestalt dünner Lagen, lediglich über die Tuberkeln und sonstigen hervorragenden Verzierungen der Schuppen, so dass die dazwischen liegendeu Theile unbedeckt von Schmelz bleiben. Erst allmälig in der zeitlichen Entwickelung dieser Fischordnung breitet der Schmelz sich über die ganze Schuppe aus, wie das bei den, dem Zechstein angehörenden Paläouiscus-Formen bereits der Fall ist. Aber auch hier ist die Schmelzlage noch wenig dick, und in dem Seitenzweige der Platysomiden bildet sie sich sogar wieder zurück. Im allgemeiuen jedoch nimmt ihre Dicke nun im Laufe der Zeiten allmälig zu und erreicht ihren Höhepunkt während der Muschelkalkzeit in Colobodus. Von da an aber nimmt sie ständig wieder ab, bis schliesslich einige Ganoiden den Schmelz völlig abwerfen. Das bereitet sich bei Belonostomus bereits vor und führt bei Aspidorhynchus zum gänzlichen Verluste des Schmelzes, so dass der Verf. diese Familie der Rhynchodontidae zu einer selbständigen Uuterordnung machen und den anderen, als Euganoiden von ihm zusammeugefassten Familien gegenüber stellen möchte. Auch den Pycnodonten und so ziemlich auch den heute lebenden Amiaden fehlt der Schmelz ganz.

So sehen wir also, dass im Laufe der geologischeu Zeiten der Schmelz auf diesen eigenartigen Fischschuppen erst entsteht, sich stärker entwickelt und schliesslich wieder abnimmt.

Schmelz wie Knochensubstanzen bestehen aus etwa parallelen Lamellen. Gegenüber der völlig homogenen Beschaffenheit der Schmelzschicht ist die aus Knochensubstanz bestehende Hauptmasse der Ganoidschuppen von zahlreichen Knochenzellen, Kanälen und Röhren durchsetzt. Ein Theil der Röhren verläuft senkrecht zu den Lamellen und ist mit den Zahnbeinkanälchen unserer Zähne verglichen worden. Ein anderer Theil aber verläuft, oft dicht gedrängt, neben einander und sanft geschlängelt zu den Lamellen. Ihre Bedeutung ist eine unstrittene. Der Verf. neigt sich der zuerst von Kölliker gegebenen Erklärung zu, dass dieselben als Spuren von Bindegewebsbündeln aufzufassen sind; denn aus der Biudegewebsschicht der Schleimhaut ist diese Knochensubstanz ebenso entstanden wie das Zahnbein der Zähne. Branco.

Literarisches.

Oliver J. Lodge: Neueste Anschauungen über Elektricität. Uebersetzt von Anna v. Helmholtz und Estelle du Bois-Reymond, herausgegeben von R. Wachsmuth. 8°. 539 S. (Leipzig 1896, Barth.)

Es giebt wenig Bücher, welche in so origineller Weise abgefasst sind, wie das oben genannte. In Form von Vorträgen, welche im Jahre 1889 in erster Auflage erschienen sind, stellt Herr Lodge auf Grundlage der Maxwellschen Theorie die neueren Anschauungen über Elektricität, Magnetismus und ihre Beziehungen zum Licht dar. Er selbst hat an der Ausbildung dieser Theorie thätigen Antheil genommeu und war namentlich bestrebt, die stattfindenden Vorgänge durch anschauliche, mechanische Analogien zu versinnlichen. Die Frische des Vortrages lässt merken, dass er eiu begeisterter Maxwellianer ist. Zwar trägt er den deutschen Forschungen auf diesem Gebiete nicht genügend Rechnung, wie der Herausgeber mit Recht bemerkt; immerhin erhält man ein originelles Bild der Vorstellungen, die sich Verf. von den Vorgängen macht. Er gesteht an mehreren Stellen selbst, dass die gedachteu Mechanismen aus Kugeln, Gummifäden und Zahnrädern keineswegs ausreichen, um die Analogien mit den elektrischen und magnetischen Erscheinungen zu erschöpfen. Doch wird

auch der Leser, wenn er sich in diese Vergleiche hineindenkt, dieselben bis zu einer gewissen Grenze als nützlich anerkennen, und aus ihnen mindestens mannigfache Anregung zum Nachdenken empfangen. Der Text ist durch zahlreiche Abbildungen in zweckentsprechender Weise illustrirt. Bernstein.

Frühling und **Schulz**: Anleitung zur Untersuchung der für die Zuckerindustrie in Betracht kommenden Rohmaterialien, Producte, Nebenproducte und Hülfssubstanzen. Fünfte umgearbeitete und vermehrte Auflage. Herausgegeben von R. Frühling. (Braunschweig 1897, Friedr. Vieweg & Sohn.)

Dieses in den Kreisen der Zuckerchemiker bekannte und weit verbreitete Buch erschien in vierter Auflage im Jahre 1891. Die Herausgabe der heute vorliegenden fünften Auflage ist ein deutlicher Beweis der Anerkennung, welche die „Anleitung" gefunden hat. Lobend ist es hervorzuheben, dass der Verf. mit Erfolg sich bestrebt hat, alle die zahlreichen neuen Methoden und Apparate, welche in den letzten fünf Jahren bekannt geworden sind und sich eingeführt haben, zu berücksichtigen. Im allgemeinen hat zwar der Verf. die in den früheren Auflagen befolgte Eintheilung beibehalten, aber das jetzt vorliegende Buch ist doch vielfach verändert und geschickt umgearbeitet worden. Ein neues, allerdings nur kurzes Kapitel, die Untersuchung des Melassefutters, ist hinzugekommen. Der Text der neuen Auflage ist der älteren gegenüber um 2¼ Bogen gewachsen. Die Anleitung berücksichtigt nicht nur die eigentlichen zuckertechnischen Analysen, sondern alle Untersuchungen, welche in dem Laboratorium einer Zuckerfabrik vorkommen können, also auch die Untersuchungsmethoden der Düngemittel, der Brennstoffe, der Rauchgase u. s. w. In folge davon sind einzelne Kapitel etwas lückenhaft ausgefallen und erfüllen ihren Zweck nur unvollkommen. So ist z. B. im Kapitel XIII, welches von der Untersuchung der Rauch- und Ofengase handelt, zwar der Orsat-Apparat gut abgebildet und seine Handhabung ausführlich und richtig beschrieben, aber nicht angegeben, wie man aus den erhaltenen Analysen-Resultaten den Luftüberschuss ermittelt. Ausserdem fehlt eine genaue Beschreibung, wie die Probenahme zu erfolgen hat.

Im übrigen aber ist die Anleitung zu loben und deren Anschaffung zu empfehlen. —e—

H. Herzfeld, Beer und **Matzdorff**: Repetitorium der Chemie, Physik, Pharmakognosie und Botanik für Apotheker, Mediciner, Chemiker etc. (Berlin 1897, Fischer.)

Auf 332 Seiten vier Wissenschaften, wenn auch nur in ihren Grundzügen abzuhandeln, scheint auf den ersten Blick ein etwas gewagtes Unterfangen. Was aber den chemischen Theil anbelangt, über den allein der Referent sich ein Urtheil erlauben kann, so ist auf 130 Seiten wirklich eine ganz praktische Uebersicht des für den Apotheker und Mediciner wissenswürdigsten oder vielleicht richtiger des zum Examen nothwendigsten gelungen. Im anorganischen Theil sind die Elemente und Verbindungen recht systematisch zusammengestellt, auch sind überall die zur Erkennung wichtigsten Reactionen angegeben, sogar das periodische System fehlt nicht. Hinsichtlich der Moleculargrössen sind nicht immer die Untersuchungen der letzten Jahre berücksichtigt, doch das kommt auch in Lehrbüchern vor, die mit weit grösseren Prätentionen auftreten. Der organische Theil ist natürlich sehr knapp gehalten, bringt aber doch eine ganze Menge des wissenswürdigen. Die Chemie der Terpene und des Camphers hätte gerade in Rücksicht auf die Bedürfnisse des Pharmaceuten etwas reicher bedacht werden können, auch wäre es, wenn man auch gerade auf diesem Gebiete von völliger Klarheit noch entfernt ist, nicht nöthig gewesen, alte, längst widerlegte Constitutionsformeln zu schreiben. Auch sollten Druckfehler in den Formeln, wie z. B. auf S. 117, sorgfältiger vermieden werden. H. G.

R. Hertwig: Lehrbuch der Zoologie. 4. Auflage. (Jena 1897, G. Fischer.)

Nachdem über die beiden letzten, kurz nach einander erschienenen Auflagen des vorliegenden Lehrbuches bereits und zwar recht lobend berichtet wurde (Rdsch. IX, 66 u. X, 182), sei auf das Erscheinen einer vierten Auflage nur kurz hingewiesen. Das Buch hat gegen früher kaum erhebliche Veränderungen erfahren, hauptsächlich ist bei den Protozoen und speciell bei den Sporozoen neues hinzugefügt worden, da deren Kenntniss in den letzten Jahren besonders gefördert wurde und sie sich nach verschiedenen Richtungen auch für den Menschen als Parasiten von Wichtigkeit erwiesen. Sodann sind Aenderungen und Verbesserungen bei Behandlung der Wirbelthiere erfolgt, wie auch die einzelnen Kapitel einer erneuten Durchsicht unterzogen wurden. Das Buch hat seine Brauchbarkeit seit dem Erscheinen der ersten Auflage (1892) bereits erwiesen und die rasche Aufeinanderfolge der neuen Auflagen bestätigt dieselbe zur Genüge, als dass darauf noch wieder besonders hingewiesen zu werden brauchte. K.

R. Berge: Die Vögel der Umgegend von Zwickau. 90 S. 8°. (Separat-Abdruck aus dem Jahresbericht des Vereins für Naturkunde zu Zwickau, 1896. Zwickau 1897, Thost.)

Auf Grund zwölfjähriger Beobachtungen giebt Verf. eine Uebersicht über die in dem genannten Gebiet als Brut- oder als Zugvögel beobachteten Vogelarten. Von den 280 im Königreich Sachsen bisher beobachteten Vogelarten sind 192 in der Umgegend von Zwickau angetroffen, darunter 107 Brutvögel. Wenn auch zuverlässige Angaben aus früherer Zeit für das in Rede stehende Gebiet nur spärlich vorliegen, so lässt sich doch immerhin auch hier der der Ausbreitung einzelner Vogelspecies theils förderliche, theils schädliche Einfluss der fortschreitenden Kulturanlagen erkennen. Von den Zugvögeln berücksichtigte Verf. auch die sehr selten oder vereinzelt angetroffenen Arten, wie Emberiza melanocephala Scp., Pastor roseus L., Picoides tridactylus L., Aquila chrysaëtos L., A. pomaria Brehm u. A. Einige charakteristische Flugbilder von Raubvögeln wurden der „Charakteristik der häufigeren deutschen Raubvögel" von J. Hoffmann, einige Uebersichtstabellen dem ornithologischen Taschenbuch von E. Schäff entnommen. Ausser Angaben über Nistplätze, Nahrung und Kennzeichen der Vögel finden sich bei einzelnen Arten interessante biologische Mittheilungen, so weist Verf. z. B. darauf hin, dass schon im Jahre 1349 Konrad v. Megenberg in Regensburg die Amsel als gelegentlichen Fleischfresser anführt, und von der „Waldamsel" eine „heimliche Amsel" unterscheidet, welche also wohl auch schon die Scheu vor dem Menschen etwas abgelegt hatte. Dem kleinen Buch ist als Anhang ein Auszug aus den im Deutschen Reich und im Königreich Sachsen gültigen Vogelschutzbestimmungen beigefügt. R. v. Hanstein.

O. Warburg: Die Muskatnuss. Ihre Geschichte, Botanik, Kultur, Handel und Verwerthung, sowie ihre Verfälschungen und Surrogate. Zugleich ein Beitrag zur Kulturgeschichte der Banda-Inseln. 628 S. Mit 3 Heliogravüren, 4 lithographischen Tafeln, 1 Karte und 12 Abbildungen im Text. (Leipzig 1897, W. Engelmann.)

Während längerer Reisen im malayischen Archipel reifte in dem Verf. der Gedanke, die Muskatnüsse einmal monographisch zu bearbeiten; gerade diese Bäume,

die im östlichen Theile des Archipels das Centrum ihrer Verbreituug finden, wareu es, die ihn damals besonders fesselten; sie sind daselbst dem Botaniker dasjenige, was die Paradiesvögel dem Zoologen. Neben ihrer Bedeutung, welche sie auch jetzt noch als Handelsartikel und landwirthschaftliches Object beanspruchen können, fesselt uns an ihnen auch ihre grosse Vergangenheit. Dieses Erzeugniss des malayischen Archipels ist es nämlich gewesen, welches im Zeitalter der Entdeckungen und auch späterhiu eiue sehr wichtige Rolle gespielt hat. Unter diesen Umständen bot eine ausführliche Bearbeitung der Muskatuüsse nach allen Richtuugen hin eineu überreichen Stoff, und während der Arbeit selbst wurde es dem Verf. immer klarer, welche verlockende Aufgabe es sei, gerade die Muskatnuss vou umfassenderen Gesichtspunkten aus, möglichst vielseitig, zu behandeln. Dies ist nuu in dem vorliegenden Werke in einer Weise geschehen, dass es als eine in der Literatur bisher iu ihrer Art noch nicht vertretene Arbeit bezeichnet werden kann. Die Schwierigkeiten dieser Arbeit wird man zu schätzen wissen; es gehört zu ihrer Lösung nicht nur eiue umfassende naturwissenschaftliche Bildung, sondern auch philologische und historische Schulung. Um so mehr wird man ihr Anerkennung zollen müssen, weun man sich überzeugt, wie der Verf. diese Schwierigkeiten durch die umfassendsten Studien überwunden. Man köunte vielleicht bei dem Umfange des Werkes vermuthen, dass die Darstellung breit gehalten sei; das ist jedoch uicht der Fall, überall werden in knapper Form die Resultate der Forschungen mitgetheilt.

Bei dem Umfang des Werkes muss sich Ref. auf eine ganz kurze Angabe derjenigen Punkte beschränken, welche der Verf. bespricht. Zunächst führt er uns vor: die Geschichte der Muskatnuss im Alterthum und Mittelalter bis zur Entdeckung der Banda-Inseln, der Heimath der Muskatnussbäume. Dabei gelangt er zu dem Ergebniss, dass die alten Griechen und Römer die Muskatnuss vermuthlich noch uicht gekaunt haben. Im Anschluss an diese Kapitel bespricht Verf. die Muskatnuss in der Poesie, sowie die historische Entwickelung der Namen für Muskatnuss und Macis. — Der zweite Abschnitt behandelt die Productiousgebiete der Muskatnüsse, deren wichtigste natürlich die Banda-Inseln sind, neben denen aber noch andere in betracht kommen (Sunda-Inseln, Ostindien, Westindien etc). Eine tabellarische Uebersicht der Gesammtproduction beschliesst den Abschnitt. Auf grund sorgfältiger, approximativer Berechnungen gelangt Verf. zu dem Resultat, dass die die ganze Welt versorgenden Muskatnusspflanzungen noch nicht einmal den winzig kleinen Raum von $1^1/_2$ Quadratmeilen einnehmen. — Der dritte Abschnitt ist rein botanischen Inhalts, er bietet eine Beschreibung des echten Muskatnussbaumes (Myristica fragrans) und anderer nutzbarer Muskatarten. — Im vierten Abschnitte wird sehr ausführlich die Kultur des Baumes behandelt. — Der fünfte Abschnitt bringt eine Uebersicht über den Handel in Muskatnüssen, die Handelssorten, die Handelswege, Handelscentren, die Verfälschungen der Muskatnuss und Macis und die Surrogate; in einem Anhange finden wir Preistabellen über das Handelsproduct aus den frühesten Zeiten bis zur Jetztzeit. — Im sechsten Abschnitte werden die mannigfachen Nebenproducte der Muskatkultur und im siebenten die Verwendung der Producte des Baumes behandelt. Im achten Abschnitt bespricht Verf. die Aussichten der Muskatkultur in der Zukunft. Ein sehr ausführliches Literaturverzeichniss wird der Arbeit beigegeben, welches für den unermüdlichen Fleiss des Verf. ein glänzendes Zeugniss ablegt.

Wer das Werk genauer studirt, wird mit der Ansicht des Ref. übereinstimmen, dass Verf. seinen Plan einer allseitigen Behandlung einer Nutzpflanze in vortrefflicher, vorbildlicher Weise durchgeführt hat, und wer den Werth solcher Werke zu schätzen weiss, wird dem Wunsche des Verf. beitreten, dass diescs Buch dazu beitragen möge, zu kritischen Monographien über unsere Kulturpflanzen anzuregen. H. Harms.

Vermischtes.

Ueber die Ursache des Gesteiusmagnetismus, über welche vor kurzem hier eine Arbeit von Pockels besprochen worden (Rdsch. XII, 192), hat ziemlich gleichzeitig auch Herr Giuseppe Folgheraiter eine Uutersuchung veröffentlicht, nach dereu Fertigstellung er erst von der Pockelsscheu Arbeit Kenutniss erhalten. Auch Herr Folgheraiter gelangt zu dem Ergebnisse, dass die ausgezeichneten Punkte (magnetischen Pole), die man unregelmässig zerstreut in den Gesteinen, besonders iu deu vulkanischeu, findet, Wirkungen der Blitze sind, die sich iu das Gesteiu entladen haben. Bezüglich des Vorkommens ausgezeichneter Punkte in den Gesteineu muss man drei Formen unterscheiden: 1. Gesteine mit isolirten, ausgezeichneten Punkten, welche die beiden magnetischeu Polaritäten an zwei verhältnissmässig nahen, kleinen Flächen condensirt enthalten, von denen man aber in den meisten Fällen uur eine Polarität nachweisen kann; 2. Gesteine mit ausgezeichueten Zoneu, in deuen die Polaritäten (meist auch nur eine nachweisbar) eine ziemlich ausgedehnte Oberfläche einuehmen; 3. Gesteine mit vielen ausgezeichneten Punkten oder Zouen, die sich in geringem Abstand mit wechselnder Polarität folgen. — Wenn nun die ausgezeichnetcn Punkte durch Blitze hervorgerufen sind, so muss mau sie nicht bloss in natürlichen Felsen, sondern auch in künstlichen, den Blitzen in gleicher Weise ausgesetzten Bauteu aus Felsmassen antreffen. Eiue hierauf gerichtete Untersuchung alter, aus Basaltlava errichteter Bauteu iu der römischen Campagna hat nun in der That diese Vermuthung bestätigt. An 16 näher beschriebenen Ruinen alter Bauwerke hat Herr Folgheraiter isolirte, angezeichnete Punkte und Zonen nachweisen können, von deuen letztere sich über mehrere zusammenstossende Mauersteine und über das zwischenliegende Biudemittel (Puzzolan-Cement) gleichmässig erstreckten, während das übrige Gemäuer uumagnetisch war. Dieser Magnetismus kann daher nicht dem ursprünglichen Gesteinsmaterial eigen gewesen, sondern muss der betreffenden Stelle der Mauer erst nach ihrem Aufbau ertheilt worden sein. (Frammenti concernenti la Geofisica dei pressi di Roma, Nr. 5, 1897.)

Die Beamteu des botanischen Gartens und Museums zu Berlin haben sich über die nachstehenden Nomenclatur-Regelu geeinigt und empfehlen dieselben allen Fachgenossen angelegentlichst:

1. Der Grundsatz der Priorität bei der Wahl der Namen für die Gattungen und Arten der Pflanzeu wird im allgemeiuen festgehalten; als Ausgangspunkt für die Festsetzung der Priorität wird 1753/54 angesehen.

2. Ein Gattungsname wird aber fallen gelassen, wenn derselbe während 50 Jahren, von dem Datum seiner Aufstellung an gerechnet, nicht im allgemeineu Gebrauch gewesen ist. Wurde derselbe jedoch als eine Folge der Beachtung der „Lois de la nomenclature vom Jahre 1868“ in der Bearbeitung von Monographien oder in den grössereu Florenwerken wieder hervorgeholt, so soll er bei uns in Geltung bleiben.

3. Um eine einheitliche Form für die Bezeichuungen der Gruppen des Pflauzenreiches zu gewinnen, wollen wir folgende Eudungen in Auwendung bringen. Die Reihen sollen auf -ales, die Familien auf -aceae, die Unterfamilien auf -oideae, die Tribus auf -eae, die Subtribus auf -inae auslaufen; die Endungen werden an den Stamm der Merkgattungen angehangen, also Pandan(us) -ales; Rumex, Rumic(is) -oideae; Asclepias, Asclepiad(is) -eae, Metastelma, Metastelmat(is) inae, Madi(a) -inae.

4. Bezüglich des Geschlechtes der Gattungsnamen richten wir uus bei klassischen Bezeichnungen nach dem richtigen grammatikalischen Gebrauche, bei

spätereu Namen und Barbarismen gilt der Gebrauch der „Natürlicheu Pflanzenfamilien"; Veränderungen in den Endungen uud sonst in dem Worte sollen in der Regel nicht vorgenommen werden. Notorische Fehler in den von Eigennamen hergenommenen Bezeichnungen müssen aber entfernt werden, z. B. ist zu schreiben Rülingia für das vou den Engländern gebrauchte und bei uns importirte Rulingia.

5. Gattungsnamen, welche iu die Synonymik verwiesen worden sind, werden besser uicht wieder in verändertem Sinne zur Bezeichnung einer neuen Gattung oder auch einer Section etc. Verwendung finden.

6. Bei der Wahl der Speciesnamen entscheidet die Priorität, falls nicht durch den Monographen erhebliche Einwenduugen gegen die Berücksichtigung der letzteren erhoben werdeu können. Wird eine Art in eine andere Gattung versetzt, so muss dieselbe auch dort mit dem ältesten specifischen Namen belegt bleiben.

7. Der Autor, welcher die Species zuerst, wenn auch iu einer anderen Gattung benannt hat, soll stets kenntlich bleiben und wird demgemäss in einer Klammer vor das Zeichen des Autors gesetzt, welcher die Ueberführung in die neue Gattung bewerkstelligte, also Pulsatilla pratensis (L.) Mill., wegen Anemone pratensis L. Hat eiu Autor seine Art später selbst in eine andere Gattung gestellt, so lassen wir die Klammer weg.

8. Was die Schreihweise der Speciesnameu betrifft, so ist in dem botanischen Garten und Museum die von Linué befolgte eingeführt. Es soll an derselben auch ferner festgehalten werden, uud wir schreihen auch sämmtliche Artnameu klein mit Ausuahme der von Personen herrührendeu und derjenigen, welche Substantiva (häufig uoch jetzt oder wenigstens früher geltende Gattungsnamen) siud, z. B. Ficus indica, Circaea lutetiaua, Brassica Napus, Solauum Dulcamara, Lythrum Hyssopifolia, Isachne Büttneri, Sabicea Henningsiana.

9. Werdeu Eigenuamen zur Bildung von Gattungsnnd Artnamen gebraucht, so hängeu wir bei vocalischem Ausgang oder bei einer Endung auf **r** nur **a** (für die Gattung) oder **i** (für die Art) an, also Glazioua (nach Glaziou), Bureaua (nach Bureau), Schützea (nach Schütze), Kernera (nach Kerner) und Glazioui, Bureaui, Schützei, Kerneri; endet der Name auf **a**, so verwandelu wir dieseu Vocal des Wohlklangs halber iu ae, also aus Colla wird Collaea; iu allen anderen Fällen wird ia, bez. ii an den Namen gehäugt, also Schützia (nach Schütz), Schützii etc. Dies gilt auch von deu auf us ausgehendeu Namen, also Magnusia, Magnusii (nicht etwa Magni), Hieronymusia, Hierouymusii (nicht Hieronymi); in entsprecheuder Weise werden die adjectivischeu Formeu der Eigennamen gebildet, z. B. Schützeana, Schützeana, Magnusiana. Einen Unterschied in der Verwendung der Genitiv- uud adjectivischen Form zu macheu, ist in der gegenwärtigen Zeit nicht mehr thunlich.

10. Bei der Bildung zusammengesetzter lateiuischer oder griechischer Substantiva oder Adjectiva ist der zwischen den Stämmeu hefindliche Vocal Bindevocal, im Lateinischen **i**, im Griechischen **o**; man schreihe also menthifolia, uicht menthaefolia (hier tritt uicht etwa der Genitiv des vorderen Stammwortes in die Zusammensetzung ein).

11. Wir empfehlen Vermeidung solcher Namencombinationen, welche Tautologien darstellen, also z. B. Linaria Linaria oder Elvasia elvasioides; ebenso ist es gestattet, vou der Priorität abzuweichen, wenu es sich um Namen handelt, die durch offenhare grobe geographische Irrthümer von seiten des Autors entstanden sind, wie z. B. Asclepias syriaca L. (die aus den Vereinigten Staaten stammt), Leptopetalum mexicauum Hook. et Arn. (von den Liu-Kiu-Inseln).

12. Bastarde werden dadurch bezeichnet, dass die Namen der Eltern nnmittelbar durch × verbunden werden, wobei die alphabetische Ordnung der Speciesnamen eingehalten werden soll, z. B. Cirsium palustre × rivulare; in der Stellung der Namen soll kein Unterschied angegehen werden, welche Art Vater, welche Mutter sei. Die binäre Nomenclatur für Bastarde halten wir nicht für angemessen.

13. Manuscriptnamen haben unter allen Umständen kein Recht auf Berücksichtigung von seiten anderer Autoren, auch dann nicht, wenn sie auf gedruckten Zetteln in Exsiccateuwerkeu erscheinen. Das gleiche gilt für Gärtnernamen oder die Bezeichnungen in Handelscatalogeu. Die Anerkennung der Art setzt für uns eine gedruckte Diagnose voraus, die allerdings auch auf einem Exsiccatenzettel stehen kann.

14. Ein Autor hat nicht das Recht, einen einmal gegeheneu Gattungs- uud Artnamen beliehig zu ändern, falls nicht sehr gewichtige Gründe, wie etwa in Regel 11, dazu Veraulassung geben.

Die 80. Jahresversammlung der Schweizerischen naturforschenden Gesellschaft wird vom 12. bis 15. Sept. in Engelberg, Obwalden, tagen; am 13. und 15. werden allgemeine Sitzungen, am 14. Sectionssitzungen stattfinden. Anmeldungen sind an den Vorsitzenden E. Etlin, Arzt in Sarnen (Obwalden), zu richten.

Die Leop. Carol. Akademie deutscher Naturforscher hat Herrn Prof. A. v. Kölliker (Würzburg) die goldene Cothenius-Medaille verliehen.

Die Berliuer Akademie der Wissenschaften hat Herrn Dr. Martin Krüger (Berlin) 700 Mark zu Untersuchuugeu über die in thierischen und pflanzlichen Organen vorkommenden Xanthinstoffe bewilligt.

Dr. Seelhorst, Director des landwirthschaftlichen Versuchsfeldes in Göttingen, wurde zum Professor an der landwirthschaftlichen Akademie zu Hohenheim eruannt.

Der Privatdocent der Anthropologie, Dr. F. v. Luschau, an der Universität Berlin, ist zum Professor eruannt worden.

Dr. S. A. Papavasiliou hat die Leitung des geodynamischen Dienstes am Observatorium zu Atheu uiedergelegt.

Astronomische Mittheilungen.

Der periodische Komet d'Arrest ist am Morgeu des 29. Juni von Perrine auf der Licksternwarte wiedergefundeu worden und befindet sich etwa 1 Grad westlich vom berechueten Orte. Mau wird den Kometen wohl noch bis in den Monat September heobachten können (vgl. Rdsch. XII, 324).

In den Astronomischen Nachrichten Bd. 143, Nr. 3432 werden die von Douglass am 24zölligen Refractor der Lowellsternwarte angefertigteu Zeichnungen des III. Jupiter-Trahanteu veröffentlicht, aus denen die Gleichheit der Rotations- und Umlaufszeit um den Jupiter hervorgehen soll. Es sind wieder liuien- und bandförmige Gebilde, wie die am gleichen Instrumente gesehenen Configuratiouen auf deu Oberflächen der Plaueten Mercur uud Venus. Douglass theilt noch mit, dass die Beobachtungeu auf die audereu Jupitermonde ausgedehnt wurden. „Zeichnungeu wurden vom IV. gemacht, welche darthun, dass dieser Moud von einer ähnlichen Reihe von Streifeu hedeckt ist wie die auf Trabant III." Dieses Ergebniss ist eigentlich selhstverstäudlich, weil eben die gesehenen Streifen nichts Reelles darstellen, sondern auf Täuschungen beruhen, die wahrscheinlich von Spanuungen im Objective des 24-Zöllers herrühren.

Sternbedeckungen durch den Mond, sichtbar für Berlin:

1. Aug.	*E.d.* =	7h 52m	*A.h.* =	8h 37m	p^5 Leonis	5. Gr.
9. „	*E.d.* =	7 16	*A.h.* =	7 57	σ Sagittarii	2. Gr.
20. „	*E.h.* =	14 47	*A.d.* =	16 0	χ^1 Tauri	5. Gr.

A. Berherich.

Berichtigung.

S. 336, Sp. 2, Z. 26 v. o. lies „Tunner" statt „Tüngen".

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XII. Jahrg. 24. Juli 1897. Nr. 30.

Zusammenstellung der Ergebnisse neuerer Arbeiten über atmosphärische Elektricität.

Von den Professoren Dr. J. Elster und H. Geitel
in Wolfenbüttel.

(Fortsetzung.)

II.

Während der Gang der atmosphärischen Elektricität bei heiterem Himmel in der Constanz des positiven Zeichens, sowie in der täglichen und jährlicheu Periode eiue gewisse Gesetzmässigkeit erkennen lässt, verschwindet diese sofort, sobald Niederschläge fallen. Positive Werthe des Poteutialgefälles wechseln dann im Zeitraume weniger Minuten oder gar Secunden mit negativen ab, die Maxima der ahsoluten Beträge überschreiten die uormalen meist so sehr, dass es schwer hält, ja oft unmöglich wird, sie mit demselben Instrumente wie diese zu messen; dabei zeigen die Beobachtungen an zwei benachharten Stationen häufig keine Andeutung einer Uebereinstimmung. Alles dies lässt erkennen, dass stark geladene elektrische Massen von schnell veränderlicher Natur dem Beobachtungsorte nahe sind. Das unregelmässige und schwankende Wesen dieser elektrischeu Erscheinuugen verbietet, in ihnen etwa nur verstärkte Aeusserungen der gewöhnlichen Luftelektricität zu sehen, sie verrathen sich als Störungen des normalen Feldes der Erde, die mit den Niederschlägen zusammen auftreten und mit ihnen wieder verschwinden. Bei mässigen und stetigen Regen- und Schneefällen sind diese elektrischen Anzeichen vergleichsweise geringer und weniger wechselnd, zuweileu sogar auffallend schwach, ihre Amplitude nimmt zu, sobald die Niederschläge iu Form von Böen erfolgen, und sie erreichen ihren Höhepunkt in den eigentlicheu Gewittern. Man könnte glauben, dass die letzteren, dereu elektrische Natur auch dem nicht mit dem Elektrometer ausgerüsteten Beobachter sich so eindringlich kund giebt, in elektrischer Beziehung eine scharf gesonderte Klasse für sich bilden müssten. Indessen ist zu beachten, dass die für das Gewitter charakteristischen Funkenentladungen doch nur anzeigen, dass die Potentialdifferenz zwischen Wolke und Erde, oder zwischen entgegengesetzt geladeuen Theilen der Wolke, einen gewissen Grenzwerth überschritten hat. In den elektrischen Anzeichen, die man am Erdboden vermittels des Elektrometers heobachten kann, tritt zwischen einem Gewitter und einer Regen-, Graupel- oder Schneeböe nur ein gradueller, kein wesentlicher Unterschied hervor.

Es ist begreiflicher Weise schwer, eine feste Gesetzmässigkeit bei einem so stürmisch verlaufenden Vorgange zu erkennen. Mit allem Vorbehalte geben wir auf Grund vieler einzelner Erfahrungen an, dass häufig die Vorderseite einer heranziehenden Böe — bevor der Niederschlagsfall am Standorte des Beobachters begouneu hat — hohes positives, die Rückseite negatives Gefälle verursacht, während dazwischen eine Folge unregelmässiger Zeichenwechsel liegt. Ebenso ist der Fall feinen Schnees häufig von positivem, der von grossflockigem vou negativem Gefälle begleitet. Gleichzeitig mit einem Blitze tritt gewöhnlich eine sprungweise, mit Zeichenwechsel verbundene Aenderung der Elektrometerangabe ein, die zum theil jedenfalls durch eine Influenzwirkung auf die Zuleitungsvorrichtungen bewirkt ist, doch bleibt das neue Vorzeichen des Potentialgefälles meist noch eine Zeit lang bestehen. Der letztere Umstand heweist, dass, nachdem die eiue Elektricitätsart sich in dem Blitze entladen hat, nun eine entgegengesetzte Ladung in der Wolke (oder der Luft) euthalten ist.

Was nuu deu Sitz der Elektricität anbetrifft, welche diese Wirkungen hervorbringt, so liegt die Annahme, dass die Niederschläge selbst diese mit sich führen, so nahe, dass sie fast selbstverständlich erscheint. Dadurch wird natürlich die directe Untersuchung keineswegs überflüssig. Diese hat gezeigt, dass die Regentropfen und Schneeflocken in der That deutlich elektrisch sind. Der Nachweis gelingt nicht ohne Schwierigkeit, da man — um sich vor Täuschungen zu schützen — genöthigt ist, die Niederschläge in einem isolirten Behälter aufzufangen, der sammt der zum Elektrometer führenden Leitung gegeu andere elektrische Einwirkungen geschützt ist (Rdsch. V, 564).

Man findet so, dass die Eigenelektricität der Niederschläge positiv oder negativ sein kann. Daher muss bei der Bilduug der Niederschläge eine Trennung der Elektricitäten eintreten; je vollständiger die Scheidung in der Wolke erfolgt, desto kräftiger wird diese nach aussen elektrisch wirken. Sehr häufig stimmt die Eigenelektricität der Niederschläge im Vorzeichen nicht mit dem gerade beobachteten Potentialgefälle überein, das letztere wird dann offenbar durch die Differenz zweier elektrischer Felder hervorgerufen, von denen das stärkere von elektrischen

Massen herrührt, die entgegengesetzt wie die aufgefangenen Niederschläge geladen sind. Eine bestimmte Abhängigkeit des Vorzeichens und der Grösse der Eigenladung von der Art der Niederschläge hat sich nicht herausgestellt. Bei Regentropfen scheint die negative Elektrisirung vorzuwiegen, grossflockiger Schnee ist zuweilen so deutlich elektrisch, dass man eine ruckweise Bewegung der Elektrometernadel (zu diesen Messungen ist ein Thomsonsches Quadrantelektrometer erforderlich) bemerken kann, sohald eine Flocke in das Auffangegefäss gefallen ist (Rdsch. VII, 372).

Systematische Untersuchungen über die elektrische Natur der Niederschläge versprechen noch manche wichtigen Aufschlüsse, die dann als sichere Grundlage für den Aufbau einer Theorie der Wolkenelektricität dienen werden. Was man bis jetzt darüber weiss, ist nicht viel. Es lässt sich dahin zusammenfassen, dass zugleich mit der Bildung der Niederschläge eine Elektricitätsentwickelung stattfindet, und dass ein Theil der Niederschläge mit positiver, ein anderer mit negativer Ladung den Erdboden erreicht.

Wir beabsichtigen nicht, an dieser Stelle alle zum theil fast abenteuerlich zu nennenden Theorien der Gewitterelektricität aufzuführen, die uns die letzten Jahre gebracht haben, zumal da eine solche Zusammenstellung schon von anderer Seite in übersichtlicher Weise und unter Anwendung einer durchaus berechtigten Kritik gegeben ist. Doch möchten wir wenigstens diejenigen Bestrebungen hier besprechen, deren Ziel es ist, auf experimentellem Wege dem Ursprunge der Niederschlagselektricität auf die Spur zu kommen.

Es handelt sich dadei um die künstliche Darstellung eines elektromotorisch wirksamen Vorgangs unter möglichst deuselhen Bedingungen, wie sie bei der Bildung der Niederschläge ohwalten. Ob dadurch die Scheidung der Elektricitäten in der Weise eintritt, dass die eine Art an den Niederschlag, die andere an die Luft gebunden wird, oder ob sich Potentialdifferenzen zwischen verschieden gearteten Niederschlägen herausbilden, ist zunächst gleichgültig. Nur muss der Vorgang so verlaufen, dass die entgegengesetzt elektrischen Suhstanzen nicht nahe hei einander gelagert bleiben, da sonst nach aussen keine Wirkung bemerkbar werden würde. Ferner beachte man, dass die Wolken- und Niederschlagspartikel durch Lufträume von einander getrennt sind, so dass eine elektrische Ladung sich keineswegs auf der Oberfläche einer Wolke, wie auf einem Leiter vertheilen kann. Die Wolke wirkt vielmehr wie ein mit elektrischen Massen erfüllter Raum. Um einen Begriff von der Grösse dieser Wirkung unter bestimmten Voraussetzungen zu geben, nimmt Lord Kelvin beispielsweise an, dass die räumliche Dichtigkeit der Elektricität in einer mit Luft erfüllten, leitenden Kugelfläche von 1 m Durchmesser der Art sei, dass sie eine Potentialdifferenz zwischen ihrem Mittelpunkte und der Oberfläche von 38 Volt ergiebt (es ist dies ein Betrag, der sich durch künstliche Elektrisirung der Luft leicht erreichen lässt). Danach berechnet sich für eine in gleicher Weise durchweg elektrisirte Kugel von 1 km Radius die Potentialdifferenz zwischen Oberfläche und Centrum zu 38 Millionen Volt (Rdsch. IX, 557). Diese Zahl dürfte sich der Grössenordnung nach wohl den bei Gewittern thatsächlich vorkommenden Spannungsunterschieden nähern.

Unter den hesonderen, hier in Frage kommenden, physikalischen Vorgängen, die für elektromotorisch wirksam und daher für geeignet gehalten sind, um als Grundlagen von Theorien der Gewitterelektricität zu dienen, nennen wir zunächst die Condensation des Wasserdampfes zu flüssigem Wasser. Besonders von Palmieri ist diese nachdrücklichst als die Quelle der Niederschlagselektricität bezeichnet worden. Es ist nicht in Ahrede zu stellen, dass der Gedanke, die Niederschlagselektricität in directen Zusammenhang mit der Entstehung der Niederschläge selbst zu bringen, an sich etwas Natürliches hat. Indessen ist es bei sorgfältiger Nachprüfung der Palmierischen Versuche anderen Physikern nicht gelungen, bei Verdampfung oder Condensation des Wassers eine Elektricitätsentwickelung sicher nachzuweisen. Ob man berechtigt ist, damit die Frage als erledigt zu betrachten, kann allerdings noch bestritten werden. Man hedenke, dass die Bedingungen der Versuche — bei denen sich Wasserdampf an der Aussenseite von Gefässen niederschlug, die unter den Thaupunkt abgekühlt waren — doch wesentlich von den in der Natur gegebenen abweichen und dass es daher noch keineswegs als entschieden gelten kann, ob nicht ein aus mit Wasserdampf übersättigter Luft sich ausscheidendes Tröpfchen während seiner Entstehung eine Potentialdifferenz gegen die umgehende Luft annimmt.

Der zweite hierher gehörige Process, die von Faraday entdeckte Elektricitätserregung durch Reibung von Wasserstauh an Eis, bei welcher das letztere positive Elektricität annimmt, ist schon oben als die Grundlage der von Herrn Sohncke aufgestellten Theorie der gewöhnlichen Luftelektricität genannt, er dient zugleich auch als Ausgangspunkt einer Erklärung der elektrischen Erscheinungen im Gewitter. Die Versuchsanordnung besteht darin, dass ein Strom von mit Feuchtigkeit gesättigter Luft unter hohem Druck gegen ein Stück unter den Gefrierpunkt abgekühlten Eises geleitet wird. Während der Entspannung der Luft bilden sich auf bekannte Weise Nebeltröpfchen, die mit grosser Geschwindigkeit über die Oberfläche des Eises hingleiten und dieses elektrisiren. Eine andere — was dic Reinheit der Bedingungen anhetrifft, entschieden vorzuziehende, aber von den in der Natur gegebenen Verhältnissen stark abweichende — Methode weist jene Elektricitätserregung nach durch Messung der Potentialdifferenzen in einem über eine Eisplatte fliessenden Strahle reinen Wassers. — Wenn Zweifel gegen die Sohnckeschen Beobachtungen erhoben sind, so möchten wir doch darauf hinweisen, dass eine in-

directe Bestätigung in einem der sofort näher zu besprechenden Versuche des Herrn Lenard liegt (Rdsch. VII, 533). Allerdings halten auch wir den Wunsch für berechtigt, dass eine Form für die erstgenannte Anordnung des Versuchs gefunden werden möge, die jene Elektricitätserregung so zu zeigen erlaubt, dass kein Zweifel bestehen kann.

Was nun die Anwendung auf die Gewitterelektricität betrifft, so wäre zuerst der Nachweis zu führen, dass in den Gewittern thatsächlich Wasser und Eis in genügender Menge mit einander in Berührung kommen. Die Existenz von Eiskrystallen in den Cirrusschirmen, die in der Regel die Gewitter begleiten, ist durch optische Erscheinungen (Halobildung) als erwiesen zu betrachten, ebenso ist bekannt, dass häufig Hagel- und Graupelfälle mit elektrischen Entladungen verbunden sind. Man wird die Möglichkeit anerkennen, dass aus grösserer Höhe herabfallende Eiskörner die feinen Wassertröpfchen, aus denen eine Wolke besteht, treffen und negativ elektrisiren können. Dabei ist auch die Bedingung erfüllt, dass die entgegengesetzt elektrisirten Substanzen schnell und sicher getrennt werden. Dagegen ist die Vermischung von wasserstaubhaltiger Luft mit solcher, die Schneflocken enthält, unmöglich als ausreichende Quelle starker elektrischer Wirkungen nach aussen zu betrachten, ebenso wenig die an der Grenze an einander entlang fliessender Luftströme etwa eintretende Reihung von Nebeltröpfchen an Eis, da bei diesen Processen theils die Trennung der entgegengesetzten Elektricitäten unvollständig ist, theils die Elektricitätsentwickelung auf einer Fläche, nicht im Raume erfolgt.

Wenn auch zugegeben wurde, dass eine Wolke durch fallende Graupeln oder Hagelkörner in elektrischen Zustand versetzt werden könne, so halten wir diese Elektricitätsquelle doch für ungenügend, um die fast ununterbrochenen Entladungen eines starken Gewitters daraus abzuleiten. Ebenso muss in Betracht gezogen werden, dass auch bei kräftigen Regenfällen oft sehr starke elektrische Anzeichen beobachtet werden, unter Umständen, die der Annahme von Eis in den Wolken nicht günstig sind. Dass die Niederschläge, wie die Beobachtungen gezeigt haben, sowohl positiv wie negativ geladen sein können, spricht nicht gegen Herrn Sohnckes Theorie, da es schwer festzustellen sein dürfte, in welchem Aggregatzustande sie sich befanden, als sie ihre elektrische Ladung erwarben.

Ein weiterer elektrischer Vorgang, der ohne Zweifel bei Regenfällen in Wirksamkeit tritt, ist die von Herrn Lenard (s. o.) nachgewiesene negative Elektrisirung der beim Auftreffen eines Wassertropfens auf eine benetzte Unterlage zur Seite geschleuderten Luft (vgl. auch Rdsch. V, 541; X, 353). Sie bewirkt, dass in der Nähe von Wasserfällen die Luftelektricität negativ wird, und zeigt sich um so deutlicher, je reiner, d. h. je freier von gelösten Salzen das Wasser ist. So lässt sich am Fusse wasserreicher Fälle der Alpen eine mit einer Flamme als Collector versehene Leydener Flasche durch Emporheben in die Luft so weit laden, dass sie einen deutlichen Entladungsfunken giebt. Da die Tropfen eines frei in die Luft austretenden Wasserstrahles unter der Einwirkung des elektrischen Feldes der Erde sich von selbst negativ laden müssen, so lag die Meinung nahe, dass die Wasserelektricität durch diese Influenzwirkung genügend erklärt sei. Herr Lenard hat gezeigt, wie unzulässig es war, sich bei dieser Vorstellung zu beruhigen, er wies nach, dass der Sitz der freien Elektricität überhaupt nicht die Tropfen sind, sondern die Luft, die von der Stelle ausgeht, wo sie den Erdboden oder eine Wasserfläche treffen. Bei Gelegenheit elektrischer Beobachtungen in den Alpen waren auch uns Zweifel an der Richtigkeit der oben genannten Erklärung gekommen, später, nach Bekanntwerden der Lenardschen Versuche, gelang es uns, in überzeugender Weise darzuthun, dass das elektrische Feld über der Erdoberfläche für die Entstehung der natürlichen Wasserelektricität nicht in Frage kommt. Die Katarakte des Rekaflusses in den Höhlen von St. Canzian im Karst, die durch ihre Lage vollständig gegen die elektrostatischen Kräfte oberhalb der Erdoberfläche geschützt sind, verbreiten in gleicher Weise negative Elektricität in der Luft ihrer Umgebung, wie völlig frei gelegene Wasserfälle.

Es ist nicht zweifelhaft, dass die hohen negativen Beträge des Potentialgefälles während starker Regengüsse durch die Lenardsche Wirkung erklärt werden können, indem hier die Elektricitätsentwickelung an dem feuchten Erdboden vor sich geht. Dagegen lässt sich auf demselben Wege das Auftreten anormal hoher positiver Potentialgefälle, überhaupt der Zeichenwechsel während des Niederschlagsfalles in ungezwungener Weise nicht begründen. Da nämlich die positive Elektricität an den Tropfen haftet, so wird sie von diesen der Erde zugeführt, kann sich also nicht in die Luft verbreiten. Man müsste vielmehr annehmen, dass die Elektricitätsentwickelung auch bei der Vereinigung von freien Tropfen auftritt, und dass ein Zusammentreffen der Tropfen mit nachfolgender Verschmelzung wirklich stattfindet, so lange sie noch im Fallen begriffen sind. Dann wäre aber schwer ersichtlich, wie auch Schneeflocken eine eigene Ladung, und zwar sowohl von positiver wie negativer Elektricität, auf diese Weise erhalten können.

Sind in dem Wasser Salze gelöst, so nimmt die Elektricitätzerregung zunächst ab und wechselt, wie Herr Lenard ebenfalls gefunden hat, bei grösserem Gehalt des Wassers an Salz das Vorzeichen. Verspritzendes Seewasser würde demnach die Luft positiv elektrisiren. Lord Kelvin macht darauf aufmerksam, dass die gewöhnliche positive Luftelektricität in der Nähe der See auf die Elektrisirung der Luft durch die brandenden Wogen zurückgeführt werden könne, doch sei, wie er mit Recht hinzufügt, diese Quelle für weit von der See entfernte Orte jedenfalls nicht ausreichend und deshalb als allgemeine Ursache überhaupt nicht anzuerkennen. Bedenkt man näm-

lich, wie schnell nach einem Regenfalle das durch die Niederschläge hervorgerufene negative Potentialgefälle bei uns dem normalen positiven wieder Platz macht, so erscheint der Gedanke in der That ausgeschlossen, dass inzwischen positiv elektrische Luft von der See aus beraugeströmt sei.

Wenn auch die im vorigen besprochenen Elektricitätsquellen bei den elektrischen Erscheinungen im Spiele sind, die in Begleitung der Niederschläge auftreten, so ist es doch aus den oben angeführten Gründen sehr zweifelhaft, ob man in ihnen die ausschliesslichen Ursachen der Gewitterelektricität sehen darf. Gegenüber den grossen Mengen elektrischer Energie, die das Gewitter erzeugt, machen sie den Eindruck des Unzureichenden und gern würde man über eine ergiebigere Quelle verfügen. Alle Schwierigkeiten wären gehoben, wenn sich in den Gewitterwolken eine directe Umformung mechanischer Energie in elektrische nachweisen liesse. Indessen sind experimentelle Belege, die für diese Auffassung sprächen, noch nicht beigebracht. Es mögen deshalb einige Andeutungen in Betreff der Vorstellungen genügen, die man sich von der Art dieser mechanischen Elektricitätserregung gebildet hat. So hat Herr Pellat die Ansicht vertreten, dass eine Wolke im elektrischen Felde der Erde an ihrer unteren Fläche positive, an der oberen negative Elektricität durch Influenz annehmen müsse. Eine Zertheilung der Wolke mit nachfolgender Ortsvertauschung der Theile würde zu Potentialdifferenzen zwischen diesen führen. Hierbei ist indessen übersehen, dass die angenommene Elektricitätsvertheilung nur auf einem Leiter eintreten kann, und dass die aus getrennten Tröpfchen bestehenden Wolken eine freie Elektricitätsbewegung überhaupt nicht gestatten. Dagegen halten wir es für wahrscheinlich, dass bei Anwesenheit einer elektrischen Anfangsladung innerhalb oder in der Nähe einer Wolke die hierdurch bewirkte elektrische Polarisation der Niederschlagspartikel zu einer Verstärkung der Anfangsentladung durch Selbstinfluenz führen kann, wenn während des Falles der Niederschläge die grösseren mit den kleineren vorübergehend in Berührung kommen.

Man wird in diesem Abschnitte vermuthlich eine Erklärung darüber vermisst haben, ob nicht die Wolkenbildung allein, auch ohne den Fall von Niederschlägen, das Potentialgefälle beeinflusst. Es lässt sich indessen noch wenig sicheres darüber sagen. Hochgehende Wolken, wie die Cirrus, scheinen kaum eine Wirkung auszuüben, aber auch bei halbheiterem, zum theil durch Cumulus- und Stratuswolken bedecktem Himmel ist der Gang der Luftelektricität oft von dem bei Abwesenheit jeder Bewölkung beobachteten nicht verschieden. Bodennebel bei einer Temperatur, die in der Nähe des Gefrierpunkts oder tiefer liegt, erhöhen dagegen das Potentialgefälle gewöhnlich ganz beträchtlich. Herr Bascbin fand bei einer Ballonfahrt über einer geschlossenen Wolkendecke in 3700 m Höhe ein deutlich messbares positives Potentialgefälle, bei weitem stärker als über wolkenfreier Luft. Diese letztere Beobachtung scheint uns besondere Aufmerksamkeit zu verdienen.

Wenn auch eine einwandfreie, vollständige Zurückführung der elektrischen Erscheinungen, die den Fall der Niederschläge begleiten, auf experimentell bekannte Thatsachen noch nicht gegeben werden kann, so ist doch die Annahme, dass die Bildung der Niederschläge in irgend einer Weise elektromotorisch wirkt, so gut wie gesichert. Daher ist auch wohl ein Zusammenhang der Gewitterhäufigkeit mit kosmischen Erscheinungen, wie der Zahl der Sonnenflecke oder der Dauer der Sonnenrotation, nicht als eine unmittelbare elektrische Wirkung ausserirdischer Kräfte zu deuten (Rdsch. III, 488), sondern nur als ein indirecter Einfluss — etwa vermittelt durch die Wärmestrahlung — auf die Häufigkeit und Menge der Niederschläge. (Schluss folgt.)

W. J. Pope: Die Refractionsconstanten krystallisirter Salze. (Zeitschrift für Krystallographie. 1897, Bd. XXVIII, S. 113.)

Die Beziehungen zwischen dem Brechungsvermögen, Molecular- und specifischen Gewicht eines chemischen Körpers finden einen Ausdruck in seiner Refractionsconstante. Für diese sind mehrere Formeln aufgestellt worden. Verf. legt seinen Untersuchungen die Gladstonesche Formel zu grunde, nach welcher die Refractionsconstante $= V(n - 1)$ ist, n ist der Brechungsexponent, V das Molecularvolum, also das Verhältniss des Molecular- zum specifischen Gewicht.

Zunächst wendet sich Verf. der Frage zu, ob die Refractionsconstante einer Substanz im krystallisirten und gelösten Zustande die gleiche ist. Für Wasser ergab sich ein um etwa 1 Proc. niedrigerer Werth als für Eis. Auch andere Salze ergaben in Lösung andere Werthe als in Krystallform und es liess sich auch ein deutlicher Einfluss der Concentration beobachten. Zur Vergleichung der Refractionsconstanten verschiedener Substanzen sind daher nur Werthe zulässig, die an den festen Körpern oder allenfalls an Lösungen gleicher Concentration erhalten sind.

Bei Untersuchungen über die Refractionsconstanten krystallisirter Körper liegt noch eine Schwierigkeit für doppeltbrechende Körper vor. In der oben angegebenen Formel ist nur ein Brechungsexponent enthalten, und es fragt sich, welcher Werth hierfür einzusetzen ist. Durch Erwägungen, auf die hier nicht eingegangen werden kann, gelangt Verf. für den mittleren Brechungsindex zu dem Werthe $n = \sqrt[3]{\alpha\beta\gamma}$, wo α, β, γ die Indices in den drei Axenrichtungen des Elasticitätsellipsoides sind. Bei nicht zu starker Doppelbrechung reicht auch schon das aritbmetische Mittel aus, also $n = \frac{\alpha + \beta + \gamma}{3}$.

Nunmehr wendet sich Verf. seiner Hauptaufgabe zu, dem Suchen nach einer Gesetzmässigkeit für die Refractionsconstanten verschiedener Substanzen. Zum Ausgangspunkt wählt er die von Herrn Tutton so eingehend untersuchte Reihe isomorpher Salze von der Formel $R_2M(SO_4)_2 + 6H_2O$, in welcher R: K,

Rb, Cs und M: Mg, Mn, Fe, Ni, Co, Cu, Zn, Cd bedeuten (vergl. Rdsch. XII, 117). Es zeigte sich, dass die Ersetzung eines Metalls durch ein bestimmtes anderes immer die gleiche Aenderung der Refractionsconstanten zur Folge hat. Der Werth der letzteren steigt z. B., wenn K durch Rb ersetzt wird, um 5,36 Einheiten, bei Ersatz von Rb durch Cs um 4,55, bei Ersatz von Mg durch Zn um 3,55. Diese Zahlen sind natürlich Mittelwerthe, aber die Grenzwerthe differiren nur wenig von einander; bei Ersatz von K durch Rb z. B. schwanken die Werthe zwischen 5,23 und 5,52 (Mittel = 5,36). Mit Hülfe dieser Zahlen lässt sich also die Refractionsconstante jedes dieser Salze berechnen.

Verf. ging nun noch weiter und berechnete auch für andere Salze die Aenderungen der Refractionsconstanten, welche mit bestimmten Aenderungen in der chemischen Zusammensetzung verbunden sind. Wieder ergab sich, dass die gleiche chemische Aenderung die Refractionsconstante um den gleichen Betrag erhöht bezw. erniedrigt, auch bei nicht isomorphen Salzen und ohne Rücksicht auf das System, in welchem die Salze krystallisiren. Verf. leitete nun für die häufiger auftretenden Radicale „Aequivalentrefractionen“ her und berechnete daraus durch einfache Addition die Refractionsconstanten. So berechnet sich z. B. aus den Aequivalentrefractionen für Mg = 8,81, SO_4 = 17,08 und Krystallwasser = 5,7 die Refractionsconstante von $MgSO_4 + 7\,H_2O$ = 8,81 + 17,08 + 7 . 5,7 = 65,79.

Auf diese Weise berechnete Verf. die Refractionsconstanten von 115 Salzen und stellt sie in einer Tabelle mit den aus Beobachtungen an den betreffenden Salzen gefundenen Werthen zusammen. Die Vergleichung beider zeigt bei den meisten Salzen eine recht gute Uebereinstimmung, nur in zwei Fällen beträgt die Differenz 3 Proc. Man kann daher wohl der Ansicht des Verf. zustimmen, „dass die Molecularrefractionen fester Salze in der Hauptsache die Summen bestimmter sogenannter Atom- oder Aequivalentreflexionen seien“. R. H.

G. C. Schmidt: Polarisirte Fluorescenz. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1897, Bd. LX, S. 740.)

Bereits seit längerer Zeit ist bekannt, dass das Lösungsmittel sowohl auf die Farbe als auch auf die Intensität des von einem Stoff ausstrahlenden Fluorescenzlichtes einen grossen Einfluss hat. Worauf derselbe beruht, ist bisher trotz vieler experimenteller Versuche und theoretischer Betrachtungen noch nicht ermittelt worden; man begnügt sich mit dem Hinweis, dass je nach den Eigenschwingungen des Lösungsmittels auch die Schwingungen des fluorescirenden Theilchens verändert werden müssen. Eine Folge hiervon wäre, dass in vielen Fällen ein doppelbrechendes Medium das luminescirende Theilchen veranlassen müsste, polarisirtes Fluorescenzlicht auszusenden. Dies zu prüfen, war der Zweck der von Herrn Schmidt angestellten Versuche.

Lässt man concentrirtes Sonnen- oder elektrisches Licht durch eine klare, fluorescirende Flüssigkeit hindurchgehen, so ist der fluorescirende Strahlenweg vollkommen unpolarisirt, selbst wenn das erregende Licht polarisirt ist. Ein vor dem Auge befindliches Nicol'sches Prisma lässt beim Drehen nicht die geringste Farben- oder Intensitätenänderung erkennen. Enthält dagegen die fluorescirende Lösung auch nur Spuren suspendirter Theilchen, so zeigt auch bei einfallendem, unpolarisirtem Lichte jeder von diesem Strahlenweg senkrecht ausgesandte Strahl etwas Polarisation. Dass diese nicht vom Fluorescenzlicht herrührt, sondern von diffuser Reflexion des erregenden Lichtes, davon überzeugt man sich leicht, wenn man zur Erregung unsichtbares, ultraviolettes Licht anwendet, wobei selbstverständlich die Glaslinse und der Glastrog durch solche aus Quarz oder Flussspath ersetzt werden müssen; die Polarisation verschwindet dann, weil die polarisirten Strahlen unsichtbar sind, und es kommt nur das reine Fluorescenzlicht zum Vorschein, das vollkommen unpolarisirt ist.

Genau so wie die Flüssigkeiten verhielten sich die einfachbrechenden, festen Körper, Flussspath- und Uranglaswürfel. Bei Anwendung von ultraviolettem Licht zeigte sich keine Spur von Polarisation; benutzte man dagegen gewöhnliches, weisses Licht, so war stets ein Theil des Fluorescenzlichtes polarisirt, offenbar weil die untersuchten Körper zugleich als trübe Medien wirken (vgl. Sohncke, Rdsch. XI, 505).

Auch stark fluorescirende Gase verhielten sich wie die Flüssigkeiten und festen Körper. Die Dämpfe von Natrium, von Kalium, von Naphtazarin und von Anthrazin zeigten bei der Durchleuchtung mit einem concentrirten Lichtbündel intensive Fluorescenz, aber das Fluorescenzlicht war vollkommen unpolarisirt. Hierdurch war erwiesen, „dass in isotropen Medien, wo die molecularen, wie die Aetherschwingungen nach allen Richtungen gleichmässig erfolgen, keine polarisirte Fluorescenz stattfindet“.

Verf. untersuchte sodann doppelbrechende Krystalle, und zwar Kalkspath, Apatit, Arragonit, Baryumplatincyanür und Urannitrat; er fand die gleichen Resultate, wie sie Sohncke an schönen Krystallen zum theil bereits im vorigen Jahre beschrieben. Im Kalkspathrhomboeder sah er vier rothe Strahlenwege, von denen zwei bei Betrachtung durch ein Nicol beim Drehen abwechselnd verschwanden; es konnte festgestellt werden, dass die Theilchen hauptsächlich parallel der optischen Axe schwingen. Ein weisses Apatitprisma zeigte, wenn das erregende Licht in die Prismenfläche eintrat, grüngelbe Fluorescenz ohne Polarisation; wenn aber das Licht durch die Endfläche eintrat, zeigte sich das Fluorescenzlicht bei Beobachtung durch eine Säulenfläche vollständig im Hauptschnitt polarisirt. Baryumplatincyanür-Krystalle zeigten in allen Stellungen polarisirte Fluorescenz. Tafeln von Urannitrat, die von Pyramiden und Pinakoidflächen begrenzt waren, zeigten keine polarisirte Fluorescenz. Organische Säuren, die, mit Anilinfarbstoffen zusammen krystallisirt, in einigen Fällen prachtvoll fluorescirende Krystalle gaben und im durchgehenden Licht Dichroismus erkennen liessen, zeigten keine polarisirte Fluorescenz.

Da diese Untersuchung von der Anschauung ausgegangen war, dass das Fluorescenzlicht stets unpolarisirt ist, dass es aber durch den Einfluss des Lösungsmittels in doppelbrechenden Krystallen allmälig polarisirt werden kann, so musste auch das Phosphorescenzlicht in den Fällen, wo das Fluorescenzlicht polarisirt war, dieselbe Eigenschaft zeigen. Die Versuche mittels eines Phosphoroskops mit seitlicher Durchsicht bestätigten diese Folgerung. Der Kalkspath gab stets schwach polarisirtes Phosphorescenzlicht; Apatit und Arragonit phosphorescirten an den Flächen, welche polarisirte Fluorescenz gezeigt, mit polarisirtem Licht, und das Urannitrat gab nicht polarisirte Phosphorescenz. Auch die festen Lösungen in organischen Lösungsmitteln, von denen ausser den bezüglich der Fluorescenz geprüften noch eine Reihe anderer untersucht wurden, liessen keine Spur von polarisirter Phosphorescenz beobachten.

Aus den bisherigen Untersuchungen ergab sich somit, dass 1) viele, aber nicht alle doppelbrechenden

Krystalle polarisirte Fluorescenz zeigen, 2) in allen Fällen, in denen das Fluorescenzlicht polarisirt ist, auch das Phosphorescenzlicht es ist. Eine Regel für das Auftreten und Fehlen der polarisirten Fluorescenz bei den doppelbrechenden Krystallen liess sich nicht aufstellen; es ist jedoch interessant, dass für alle diejenigen Krystalle, bei denen das Fluoresceuzlicht unpolarisirt war, der Schmelzpunkt in der Nähe der Beobachtungstemperatur lag.

Da feste, isotrope Körper durch Druck doppelbrechend werden, so schien es wahrscheinlich, dass dieselben dann auch polarisirte Fluorescenz zeigen würden. In der That zeigte Glas unter sehr starkem Druck diese Erscheinung; ja viele Glastheile, die ungleich gekühlt und dadurch doppelbrechend geworden waren, saudten stark polarisirtes Licht aus. Bei einem Saphiringlaswürfel war das prachtvoll rothbraune Fluorescenzlicht an einzelnen Stellen beinahe vollständig polarisirt.

Dass jedoch in der That mit der Doppelbrechung nicht in allen Fällen polarisirte Fluorescenz verbunden ist, zeigten Versuche, in denen fluorescirende Flüssigkeiten im elektrischen Felde doppelbrechend gemacht wurden. Petroleum wurde zwischen zwei Condensatorplatten gebracht, von denen die eine mit der inneren Belegung einer Leydener Flasche, die andere mit der Erde verbunden war; wurde die Holtzsche Maschine, die zur Ladung diente, gedreht, so entstand Doppelbrechung, aber keine Spur von polarisirter Fluorescenz war bei Bestrahlung mit ultraviolettem Licht nachweisbar.

Ob die polarisirte Fluorescenz eine rein physikalische Erscheinung ist, oder von chemischen Processen herrühre, konnte entschieden werden durch die Thermoluminescenz, die ein sicheres Kennzeichen für die Chemiluminescenz ist. Die meisten der bisher untersuchten Krystalle leuchteten nun nach der Bestrahlung beim nachherigen Erwärmen so schwach, dass sich nicht sicher entscheiden liess, ob das Thermolumineszenzlicht zum theil polarisirt war oder nicht. Nur beim Apatit war das gelblichgrüne Lumiuescenzlicht beim Beobachten der Säulenfläche durch ein Nicol fast vollkommen im Hauptschnitt polarisirt, genau wie das Fluorescenz- und Phosphorescenzlicht. Auch beim Kalkspathrhomboeder trat beim Drehen des Nicols eine geringe Intensitätsänderung ein.

Auf diese Erfahrungen gestützt, giebt Verf. zum Schluss eine Hypothese über die durch chemische Processe bedingte polarisirte Fluorescenz, wegen welcher hier auf das Original verwiesen sei.

William Ramsay und Morris W. Travers: Die gasigen Bestandtheile einiger Mineralien und natürlichen Wässer. (Proceedings of the Royal Society. 1897, Vol. LX, Nr. 366, p. 442.)

Da es noch unentschieden ist, ob Helium ein einfaches Gas oder ein Gemisch von zwei oder mehr Gasen sei, war an die Möglichkeit zu denken, dass die Bestandtheile desselben in den verschiedenen Heliumquellen in verschiedenen Mengen vorkommen. Die Verff. haben infolge dessen eine grosse Anzahl von Mineralien und natürlichen Wässern nach dieser Richtung untersucht, und wenn auch das Resultat ein negatives gewesen, indem weder die Anwesenheit eines neuen Elementes, noch eine Anormität im Spectrum der erhaltenen Gase constatirt werden konnte, so verdienen die einzelnen Befunde doch eine kurze Aufzählung auch an dieser Stelle.

Die Methode zur Gewinnung der Gase aus den Mineralkörpern bestand darin, dass das Mineral zu einem feinen Pulver im Achatmörser zerrieben wurde, dann wurde es mit etwa dem doppelten Gewicht von saurem Kaliumsulfat gemischt in einer Glasröhre, die nach dem Einfüllen der Mischung evacuirt worden war, auf Rothgluth erhitzt und die sich hierbei entwickelnden Gase mit der Luftpumpe über Quecksilber gesammelt. Hierbei gaben verschiedene Handstücke von Fergusonit, Monazit und Samarskit bis 1,5 cm^3 Helium pro Gramm; Columbit gab 1,3 cm^3 Gas, das vorzugsweise aus Helium bestand; Pechblende, die Zirkon enthielt, gab pro Gramm 0,36 cm^3 Gas, von dem 0,3 cm^3 Helium war. Malacon ($Zr SO_4$) enthielt neben geringen Mengen Helium auch Argon, das nicht aus der Luft stammte; aus 5 g Zinnober erhielten die Verff. 0,5 cm^3 Gas, das nur aus Kohlenoxyd bestand; 7,6 g Kryolith gaben nur eine kleine Blase von Kohlenoxyd; 6 g Apatit gaben 0,5 cm^3 Gas, das aus Wasserstoff und Kohlenoxyd bestand. Baryt-Celestine gab kein Gas; Serpentin vom Riffelhorn hat aus 5 g nur 4 cm^3 Wasserstoff ergeben; Gneiss vom Diamirac-Gletscher, Kashmir, gab aus 3 g 6 cm^3 Wasserstoff; Scapolith gab kein Gas ab. Kobalterz, das viel Mangauoxyd erhielt, gab aus 3,2 g beim blossen Erhitzen 35 cm^3 Gas, ausschliesslich Sauerstoff; isländische Lava enthielt nur etwas Kohlensäure; endlich gaben blauer Thon und grobkörniger Sand von den Kimberley-Diamantfeldern eine beträchtliche Menge Gas, aus Wasserstoff und Kohlenoxyd bestehend.

Verschiedene Meteoreisen, und zwar der Greenbrier-County-, der Toluca-, der Chanca-, der Rancho de la Pila- und der Obernkircheu-Meteorit gaben beim Auspumpen bei Rothgluth nur Wasserstoff. Aber bei einer früheren Untersuchung ist in einem Meteoriten sowohl Argon als Helium gefunden worden.

Schliesslich sind die von verschiedenen Mineralwässern in Lösung gehaltenen Gase untersucht worden. Aus der alten Schwefelquelle Horrogate gab ein Ballon (carboy) Wasser 650 cm^3 Gas, aus dem man nach Entfernung des Stickstoffs 45 cm^3 Argon erhielt; die spectroskopische Untersuchung zeigte, dass das Gas nichts weiter als Argon enthalte. Der Strathpeffer-Brunnen gab pro Ballon (carboy) Wasser 1 Liter Gas, welches nach Beseitigung des Stickstoffs 22 cm^3 reines Argon ergab. Der Umstand, dass in den Mineralwässern der Pyrenäen ein beträchtlicher Argon- und Heliumgehalt des aus ihnen entweichenden Stickstoffs beobachtet worden (vergl. Rdsch. XII, 64), veranlasste die Verff. zu einer Reise nach jener Gegend, um an Ort und Stelle die den einzelnen Quellen entsteigenden Gase zu sammeln und zu analysiren. Sie überzeugten sich zunächst davon, dass die Gase aus den Quellen mit sehr verschiedener Geschwindigkeit und in verschiedener Menge aufstiegen, und fanden bei einer vorläufigen spectroskopischen Prüfung, dass die Raillère-Quelle Argon und Helium (Helium stark) anzeigte, die Gase der Des Oenfs-Quelle zeigten Argon mit weniger Helium, die Espagnol-Quelle Argon mit Helium und die Caesar-Quelle Argon mit wenig Helium. Trotz sorgfältigster Vergleichung der Spectra mit denen normaler Argon- und Helium-Röhren konnte keine neue Linie entdeckt werden. Auch unter Zuhülfenahme der Absorption in Wasser und der Diffusion konnten in den Gasrückständen oder in den leichtesten wie in den schwersten Portionen der Gase keine neue Linien aufgefunden werden.

Ludwig Gattermann: Ueber die elektrolytische Reduction aromatischer Nitrokörper. IV. V. VI. Mittheilung. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft. 1896, Jahrg. XXIX, S. 3034, 3037, 3040.)

Herr Gattermann hat gefunden, dass bei der elektrolytischen Reduction aromatischer Nitrokörper, welche in concentrirter Schwefelsäure gelöst sind, nicht bloss die Nitrogruppe amidirt wird, sondern auch das zu ihr in p-Stellung befindliche Wasserstoffatom in Hydroxyl übergeht. Da dieser Vorgang an der Kathode stattfindet, so wurde dieses eigenthümliche Verhalten von ihm damit erklärt, dass als erstes Product der Reaction ein Hydroxylaminderivat entsteht, welches sich dann weiter in den p-Amidophenolkörper umlagert (s. Rdsch. XI, 637).

Die Reaction ist bereits an nitrirten Kohlenwasserstoffen, Aminen, Carbonsäuren, Sulfosäuren geprüft worden; alle diese Körper verhalten sich in dieser Weise.

Die vorliegenden von Herrn Gattermann gemeinschaftlich mit mehreren Schülern ausgeführten Arbeiten ziehen nun auch die Nitroketone und Nitroaldehyde heran.

Die Nitroketone zeigen das allgemeine Verhalten. So giebt m-Nitroacetophenon ein Amidooxyacetophenon, das sich wie alle o-Oxyketone in Alkalien mit intensiv gelber Farbe löst.

Ebenso reagiren m-Nitrobenzophenon und m-Nitrophenyl-p-tolylketon.

Sehr interessant sind hingegen die Reactionen der Nitroaldehyde, insofern als es hier zum ersten male gelang, jene hypothetischen, vom Hydroxylamin sich ableitenden Zwischenproducte thatsächlich abzuscheiden, und zwar auf Grund einer Reaction, die Herr Bamberger früher gefunden hatte. Das oben genannte Phenylhydroxylamin vermag sich nämlich mit Bittermandelöl unter Wasseranstritt sehr leicht zu condensiren nach folgender Gleichung:

$$C_6H_5\text{-}N\!<\!\begin{matrix}OH\\H\end{matrix} + OCH\,.\,C_5H_5 = C_6H_5\text{-}N\!<\!\begin{matrix}O\\\diagup\!\!\diagdown\\\end{matrix}\!\!>\!CH\,.\,C_6H_5.$$

Genau der analoge Fall tritt ein, wenn man Nitroaldehyde, z. B. m- oder p-Nitrobenzaldehyd in concentrirter Schwefelsäure elektrolytisch reducirt. Auch hier entsteht zuerst ein Phenylhydroxylaminderivat, dem allgemeinen Gange entsprechend; aber dieses condensirt sich sogleich mit noch unverändertem p-Nitrobenzaldehyd im Sinne der Bambergerschen Reaction zu einem Product, das durch Wasserzusatz ausgefällt werden kann. Die Reaction verläuft demnach in zwei Phasen:

$$\text{I.}\quad C_6H_4\!<\!\begin{matrix}CHO\\NO_2\end{matrix} + 4H = HOH + C_6H_4\!<\!\begin{matrix}CHO\\NHOH\end{matrix}$$

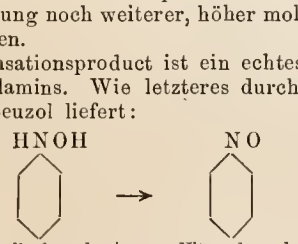
$$\text{II.}\quad C_6H_4\!<\!\begin{matrix}CHO\\N\!<\!\begin{matrix}OH\\H\end{matrix}\end{matrix} + OCH\,.\,C_6H_4\!<\!\begin{matrix}NO_2\\\end{matrix}$$

$$= HOH + C_6H_4\!<\!\begin{matrix}CHO\\N\!\diagup\!\!\diagdown\!O\!\diagdown\!\!\diagup\!CH\,.\,C_6H_5\end{matrix}\!\!>\!\begin{matrix}NO_2\\\end{matrix}$$

Die Aldehydgruppe bleibt dabei unversehrt.

Da der so erhaltene Körper noch eine Nitrogruppe enthält, so kann sich das Spiel wiederholen und so Anlass zur Bildung noch weiterer, höher molecularer Verbindungen geben.

Das Condensationsproduct ist ein echtes Derivat des Phenylhydroxylamins. Wie letzteres durch Oxydationsmittel Nitrosobeuzol liefert:



so giebt ersteres bei gleicher Behandlnng einen Nitrosobenzaldehyd, $C_6H_4(NO)CHO$, unter Spaltung der Molekel.

Die Thatsache, dass es bei dieser Reaction infolge der Gegenwart des Aldehyds möglich gewesen war, das Zwischenproduct der Reaction zu fassen, legte den Gedanken nahe, dasselbe auch in den Fällen, in welchen es bisher nicht beobachtet werden konnte, durch Zusatz eines Aldehyds zur Lösung des Nitrokörpers abzuscheiden.

Zu dem Ende fügte Herr Gattermann der Lösung des Nitrobenzols in concentrirter Schwefelsäure und Eisessig Bittermandelöl zu. In der That konnte er bei der Elektrolyse einen Körper isoliren, welcher identisch war mit dem obeu genanuten Condensationsproduct von Phenylhydroxylamin und Benzaldehyd, so dass ersteres als Zwischenkörper hei der Reduction des Nitrobenzols entstanden sein muss. Beim Erhitzen mit Säuren zerfällt derselbe in Bittermandelöl und das schon früher bekanute Endproduct der Reaction, das p-Amidophenol.

Genau ebenso wie Nitrohenzol verhalten sich o-, m- und p-Nitrotoluol, Nitro-p-Xylol und m-Nitrobenzoësäure. Auch bei ihnen gelaug es durch Zusatz von Benzaldehyd, jenen vom Hydroxylamin sich ableitenden Zwischenkörper iu Form seines Condensationsproducts mit dem Aldehyd abzuscheiden nnd damit den sicheren Nachweis zu liefern, dass die elektrolytische Reduction aromatischer Nitrokörper thatsächlich in dem von Herrn Gattermann angenommenen Sinne verläuft.

Dass letzteres von Herrn Elbs bestritten worden war, ist bereits früher in dieser Zeitschrift (XI, 638) ausgeführt worden. Bi.

C. Burckhardt: Zur Systematik nnd Phylogenie der Pleurotomariiden. (Neues Jahrb. f. Mineralogie. 1897, Bd. I, S. 198.)

Eine kurze, aber zu bemerkenswerthen Ergebnissen führende Untersuchung über die seit alten Zeiten der Erdgeschichte lebende Schneckengattung Pleurotomaria. Der Verf. hat nämlich das, bis jetzt so gut wie gänzlich vernachlässigte Studium der individuellen Entwickelungsstadien der Schale sich zur Aufgabe gestellt, welches sich besonders an den oft vorzüglich erhaltenen Gehäusen der mesozoischen Vertreter der Gattung verfolgen liess. Die Spitze der thurmförmig gewundenen Schneckenschale ist bekanntlich der zuerst entstandene Theil der letzteren, der erste Jugendzustand. Indem der Verf. so, von der Spitze an zur Mündung vorschreitend, für jede Art die nach einander folgenden Stadien der Schalenentwickelung des Individuums feststellte, liess sich in einer Anzahl von Fällen ein vollständiger Parallelismus zwischen dieser ontogenetischen und der phylogenetischen Entwickelung nachweisen. Nach einander im Laufe der Erdgeschichte auftretende Pleurotomaria-Arten zeigen in ihrer Schalengestalt ganz dieselben Verschiedenheiten, welche eine ihrer späten Nachkommen im Laufe der Entwickelung seines Lebens aufweist. So ergiebt sich hier wiederholt eine schöne Bestätigung des biogenetischen Grundgesetzes.

Es gelang aber weiter auch dem Verf. nachzuweisen, dass von den verschiedensten Gruppen der Pleurotomariiden ganz dieselben, bestimmten Entwickelungsrichtungen eingehalten werden. Alle sind von derselben Entwickelungstendenz beherrscht, sowohl was die Sculptur der Schale, als auch die Gestaltung des Schlitzbandes betrifft. Dieses Schlitzband erscheint als rinnenartig eingesenkte Furche sowohl an den geologisch, also phylogenetisch ältesten Formen, als auch an den ontogenetisch ältesten Entwickeluugsstadieu geologisch jüngerer Formen. In den verschiedensten Gruppen der Gattung findet sich das wiederholt, alle stehen unter dem Zwange derselben Tendenz. Bei den geologisch jüngsten Vertretern dagegeu und ebeuso bei deren späteren ontogenetischen Entwickelungsstadieu ist aus der Furche umgekehrt ein verdicktes Band gewordeu. Aehnlich verhält sich die Sculptur: In der Entwickelung des ganzen Pleurotomariiden-Stammes wie in derjenigen des Individuums folgen bei den verschiedenen Gruppen auf einander: 1) eine Gitter-, 2) eine Quer-, 3) eine Längssculptur.

Diese Thatsachen sprechen zu Gunsten derjenigen Anschauung über Artbildung, welche besouders durch Eimer vertreten, aber von so Vielen lebhaft bekämpft wordeu ist. Nach dieser ist auch nicht die geringste Abänderuug am Einzelthier zufällig, sondern alle Abänderungen folgeu wenigeu, ganz bestimmten Richtungen.

Branco.

L. Hermann: Eine physikalische Erscheinung am Nerven. (Pflügers Archiv für Physiologie. 1897, Bd. LXVII, S. 240.)

Bei Versuchen, die Bewegungen der Oeltropfen auf chemisch angreifenden Flüssigkeiten infolge von Veränderungen der Oberflächenspannung unter der Einwirkung galvanischer Ströme näher zu studiren, beobachtete Verf. die nachstehend beschriebene, auffallende, physikalische Erscheinung am Nerven. Als er nämlich

das negative Ergebniss seiner ersten Versuche darauf zurückführen zu müssen glaubte, dass das Oel nicht leitet, also keine Stromfäden durch die Grenzfläche zwischen Oel und wässeriger Flüssigkeit hindurchgehen, suchte er nach anderen, mit Wasser nicht mischbaren, aber leitenden Substanzen von flüssigem oder halbflüssigem Aggregatzustand, und wählte schliesslich als solche das Nervenmark, welches das nachstehende Phänomen darbot.

Brachte er auf einem passenden Objectträger in den Zwischenraum zwischen zwei den Strom zuleitenden Stanniolblättern ein von zwei frisch angelegten, möglichst glatten Querschnitten begrenztes, dünnes Nervenstück und liess einen kräftigen Strom hindurchgehen, so beobachtete er bei mässiger Vergrösserung, wenn der Strom so hindurchging, dass die Anode dem Querschnitt gegenüber lag („abterminale" Richtung), sofort einen mächtigen Austritt des Nerveninhaltes aus dem Querschnitte. Die austretende Substanz war hauptsächlich Nervenmark, jedoch traten auch andere Bestandtheile auf; der Austritt erfolgte in unzähligen Strängen, welche divergirten und nach den Seiten umschlugen. Oeffnete man den Strom während des Austrittes, so beobachtete man ein zuckendes Zurückgehen von mässigem Betrage; legte man den Strom um, so war das Zurückgehen sehr viel stärker und ging zuweilen bis zum völligen Einziehen der Fortsätze.

Liess man den abterminalen Strom längere Zeit geschlossen, so entwickelte sich am äusseren Rande der ausgetretenen Masseu eine graugelbe Trübung, welche rasch gegen den Querschnitt hin vorrückte und beim Erreichen desselben jeden weiteren Austritt sistirte; man sah deutlich auch im Inneren des Nerven die Trübung fortschreiten. Nachdem der Austritt am Anodenquerschnitt beendet war, begann plötzlich der Kathodenquerschnitt, welcher bis dahin in Ruhe verharrt hatte, einen ziemlich beträchtlichen Markaustritt zu zeigen, welcher freilich hinter den anodischen Austritten an Energie weit zurückstand. Als dann die Stromrichtung gewechselt wurde, verstärkte sich dieser Austritt (aus dem nun anodischen Querschnitte) zu einer beispiellosen Mächtigkeit und wurde erst spät durch Einrollung und Trübung beendet.

Eine Reihe von Modificationen der hier geschilderten Hauptercheinung muss hier übergangen werden; nur einiges zur näheren Charakterisirung des Phänomens ist hervorzuheben. Mit den Lebenserscheinungen des Nerven haben die Erscheinungen nichts zu thun; sie traten auch ein, wenn die Nerven längst todten oder in Fäulniss begriffenen Fröschen und gekochten Gliedmaassen entnommen wurden, ebenso an fast eingetrockneten und an direct gekochten Nerven. Inductionsströme riefen gleichfalls die Erscheinung hervor. In anderen Flüssigkeiten als destillirtem Wasser war die Wirkung viel schwächer, oder fehlte ganz, vermuthlich wegen der guten Leitungsfähigkeit der Lösungen. Einige von den untersuchten Flüssigkeiten machten schon an sich, ohne Strom, einen freilich sehr geringen Markaustritt, so: organische Säure und Phosphorsäure; stärkere Mineralsäuren, alkalische Lösungen und Gummischleim waren ohne eigene Wirkung und auch die Stromwirkung fehlte in ihnen. — Säugethiernerven von geeigneter Dünne verhielten sich wie Froschnerven, jedoch waren die Erscheinungen verhältnissmässig schwach. Auch Muskeln zeigten an sehr dünnen, parallelfaserigen Bündeln von todten Muskeln eine deutliche, wenn auch schwache, analoge Erscheinung. Endlich zeigten auch dünne Sehnenstränge am Anodenende Anschwellung durch geringes Hervortreten durchsichtiger Substanz und bald gelbgraue Gerinnungstrübung.

Eine sehr eingehende Discussion der beobachteten Erscheinungen hat den Verf. zu einer allseitig befriedigenden Erklärung noch nicht geführt; die Untersuchung wird von ihm weiter fortgesetzt.

Maxime Cornu: Absonderung flüssigen Wassers durch die Pflanzen; neue Untersuchungsmethode. (Compt. rend. 1897, T. CXXIV, p. 666.)

Die Wasserabsonderung der Pflanzen ist bereits Gegenstand sehr zahlreicher Untersuchungen gewesen, ohne dass über die hauptsächlichsten Gesetzmässigkeiten dieser Erscheinung völlige Uebereinstimmung herrscht. Bald wird die Wasserabscheidung für eine regelmässige Erscheinung gehalten, bald für eine unregelmässige; nach den Einen soll sie eine Tagesperiode, nach den Anderen eine nächtliche besitzen; es war daher von Wichtigkeit, genau festzustellen, wie diese Absonderung beginnt, wie sie andauert und wie sie aufhört.

Die Methoden, die man bei dieser Untersuchung angewendet, waren sehr mannigfach; im allgemeinen bestanden sie in der Messung des abgesonderten Wasservolumens oder des erzeugten Druckes. Herr Cornu jedoch hat eine empfindlichere und genauere Methode benutzt, indem er die Absonderung durch eine elektrische Registrirung der fallenden Wassertropfen sich selbst aufzeichnen liess, wobei er voraussetzte, dass unter gleichbleibenden, äusseren Umständen jeder Tropfen dieselbe Wassermenge enthält; übrigens wurde die Beobachtung der Tropfenzahl durch die Messung des Gewichtes oder des Volumens des Wassers controlirt.

Der Tropfenzähler war eine Art Wagebalken mit ungleichen Armen, von denen einer eine ebene Platte zur Aufnahme der Tropfen trägt; das Niederfallen des Tropfens stört das Gleichgewicht und unterbricht einen Strom, wodurch auf einer gleichmässig sich drehenden Trommel ein Zeichen aufgeschrieben wird. Neben dem selbstthätigen Aufschreiben der Tropfenzahl werden sorgfältig die meteorologischen Verhältnisse vermerkt: Sonnenschein, Regen, Bedeckung, Bodentemperatur, Aenderungen der äusseren Temperatur. Die Untersuchungen wurden meist an Reben angestellt, und zwar die ersten bereits im Jahre 1881, dann folgten solche 1882 und 1883; später konnten sie erst wieder 1895 aufgenommen werden; im ganzen sind bisher acht im freien wachsende Stöcke in fünf Reihen untersucht.

Die Witterungsverhältnisse waren in den einzelnen Jahren sehr verschieden; dem entsprechend begann bei zwei Stöcken die Absonderung am 18. und am 24. April, während zwei andere (1897) schon am 21. März zu thränen anfingen; dies waren die extremsten Termine. Die Temperatur stieg in den verschiedenen Fällen mehr oder weniger schnell; 1883 trat jedoch Ende April eine sehr beachtenswerthe Abkühlung ein; ebenso boten wechselnde Regen- und Schneefälle für die Versuche sehr interessante Abwechselungen. Die Versuche wurden an Pflanzen von bestimmtem Alter angestellt (6 bis 15 Jahre und darüber); der Hauptstamm wurde schräg durchschnitten; dann wurde er so gekrümmt, dass der Querschnitt senkrecht über dem Tropfenzähler stand, der durch einen Kasten geschützt war.

Die Wasserabscheidung konnte von ihrem ersten Anfange an untersucht werden und lehrte folgendes: Sie kann zu jeder Stunde beginnen; sie erscheint, ohne dass man den Querschnitt anzufrischen braucht. Sie erfolgt erst langsam, dann beschleunigt sie sich und bleibt constant; sie setzt sich dann eine mehr oder weniger lange Zeit fort, bis sich eine anfangs wenig merkliche Periodicität herstellt. Beim ersten Beginn der Absonderung bemerkt man zuweilen eine Unregelmässigkeit, die jedoch nur eine scheinbare ist. Das Wasser perlt anfangs an verschiedenen Punkten des Querschnittes hervor; in manchen Fällen, wenn die Absonderung schwach und der Querschnitt ausgetrocknet ist, stürzen die ursprünglichen einzelnen Tropfen plötzlich nieder, was trotz sehr langer Intervalle von zuweilen 20 Minuten und mehr regelmässig sich folgt und oft auf den Diagrammen unter den anderen leicht zu erkennen ist. Mit der Zunahme der Absonderung fliessen diese verschiedenen Quellen zusammen; in dieser

Uebergangsperiode treten die scheinbaren Unregelmässigkeiten auf. Wenn die äusseren Umstände regelmässig bleiben, ist die Regelmässigkeit der Tropfenfälle viel grösser, als man anfangs glauben möchte und rechtfertigt die Methode des Tropfenzählens. Die Absonderung dauert mehrere Tage oder mehrere Wochen, hört erst für mehrere Stunden, dann gänzlich auf. Das Ende der Absonderung braucht oft mehrere Tage, um vollständig zu sein, und bietet dann interessante Eigenthümlichkeiten.

Literarisches.

E. Bade: Die künstliche Fischzucht. 86 S. (Magdeburg 1897, Creutz.)

Zweck des Buches ist, Landwirthe und andere Besitzer von Teichen und Wasserläufen auf die Bedeutung der künstlichen Fischzucht hinzuweisen, und dieselben durch knappe, aber gemeinverständliche Darstellung der jetzt üblichen Methoden und der dabei zu verwendenden Apparate zur besseren Ausnutzung der Gewässer anzuregen. Um den Umfang des Buches in mässigen Grenzen zu halten, beschränkt sich Verf. auf fünf Fische: Schleie, Karpfen, Hecht, Forelle und Zander. Eine kurze Uebersicht über die historische Entwickelung der Fischzucht leitet das Buch ein; es folgt die Angabe der äusseren Merkmale, sowie Mittheilungen über die Lebensweise der genannten Fische, eine durch Abbildungen unterstützte Beschreibung der zur Aufzucht der Fische dienenden Apparate, sowie Mittheilungen über das bei der Laichgewinnung, der Befruchtung derselben und der Pflege der Fische zu beobachtende Verfahren. Rathschläge betreffs der Fütterung der Fische, sowie ein Hinweis auf die wichtigsten Feinde der Fische in ihren verschiedenen Entwickelungsstufen schliessen das Buch ab. Die Darstellung beschränkt sich, dem Zweck des vor allem an Laien sich wendenden Buches entsprechend, überall auf das wesentlichste, geht auf zoologische Fragen nur soweit ein, als der praktische Zweck es nöthig macht, und ist durchweg klar und verständlich. Das Buch dürfte demnach angehenden Fischzüchtern ein willkommener und brauchbarer Rathgeber sein. Inbetreff der, die fünf besprochenen Fische darstellenden Tafel, die das typische Aussehen derselben gut wiedergiebt, ist jedoch zu bemerken, dass die Fische hier alle in etwa gleicher Grösse dargestellt sind, dass die dargestellte Forelle sogar den Hecht und Zander an Grösse übertrifft. Es wäre wohl vorzuziehen, wenn die Grössenverhältnisse der Durchschnittsgrösse der erwachsenen Fische entsprächen. R. v. Hanstein.

Engler und Prantl: Die natürlichen Pflanzenfamilien. Fortgesetzt von A. Engler. (Leipzig, Wilhelm Engelmann.)

Die jüngst erschienenen Lieferungen 140 bis 152 vertheilen sich folgendermaassen auf die verschiedenen Theile des Werkes:

Theil I, Abth. 1. Lief. 148 bringt den Schluss der von G. Lindau bearbeiteten Pilzordnung der Hysterineae, sowie die Tuberineae nnd die 6 Familien (Gymnoascaceae, Aspergillaceae, Onygenaceae, Trichocomaceae, Elaphomycetaceae, Terfeziaceae) umfassenden Plectascineae. Beide Ordnungen sind von E. Fischer bearbeitet. In Lief. 151 und 152 schliessen sich daran die Pyrenomycetinae (von G. Lindau) mit 4 Familien (Perisporiales, Hypocreales, Dothideales und Sphaeriales). Herr Fischer betrachtet die letztgenannten 3 Ordnungen als Parallelreihen. Der Schluss der Sphaeriales steht noch aus.

Theil I, Abth. 1b. Lief. 143 bis 145 enthält die beiden interessanten Ordnungen der Peridiniales und der Bacillariales. Sie sind von F. Schütt beschrieben, der in neuerer Zeit unsere Kenntniss der früher den Flagellaten zugezählten Peridinien wesentlich erweitert und besonders auch auf die Beziehungeu zwischen diesen und den Bacillarien (Diatomeen) hingewiesen hat. Die Peridiniales theilt Verf. in drei Familien: Gymnodiniaceae, Prorocentaceae, Peridiniaceae. Die Bacillariales enthalten nur die eine Familie der Bacillariaceae. Der Doppellieferung sind Abtheilungsregister und Titelblatt beigegeben.

Theil I, Abth. 2. Lief. 141 bringt den Schluss der Fucaceae von Kjellman, ferner die Dictyotales mit der einzigen Familie der Dictyotaceae, von demselben Verf., und endlich den Anfaug der Beschreibung der formenreichen Klasse der Rhodophyceen. Die Bearbeitung ist von dem inzwischen verstorbenen Fr. Schmitz begonnen, von seinem Schüler Hauptfleisch beendigt worden. In den Lieferungen 142 und 149/150 wird die Darstellung weitergeführt. Von den 21 Familien der Rothalgen sind in diesen Heften 13 behandelt.

Theil IV, Abtb. 3a. Lief. 140 und 146/147 bringen die Fortsetzuug und den Schluss der Labiaten von J. Briquet. Die Abtheilung 3a ist jetzt abgeschlossen, Register und Titelbatt sind beigegeben.

Mit den Lieferungen 146/147 schliesst zugleich der Theil IV ab. Die Titelblätter und Inhaltsverzeichnisse für die Abtheilungen 1 und 2, 3a und 3b, 4 und 5 liegen bei. Ausserdem siud dieser Lieferung Titel und Inhalt für Theil III, Abth. 4 und 5, beigegeben.

Von dem ganzen Werke liegen jetzt Theil II und IV fertig vor. Von Theil III fehlen nur noch die Umbelliferen, die Cornaceen und die Nachträge (umfassend die noch nicht aufgeführten, bis zum Jahre 1897 hinzugekommenen Gattungen der bereits bearbeiteten Familien). Von diesem Reste abgesehen, sind die Phanerogamen mithin jetzt vollständig erschienen. Es enthalten: Theil II die Gymnospermen und Monokotylen, Theil III die choripetalen, Theil IV die sympetalen Dikotylen. Der Abschluss der Phanerogamen wird nach einer Ankündigung des Verlegers voraussichtlich noch in der ersten Hälfte dieses Jahres erfolgen.

Die Bearbeitung der Kryptogamen, die den Inhalt des ersten Theils bilden, schreitet dagegen langsamer vor, und wenn auch die Algen und Pilze noch in diesem Jahre beendigt werden dürften, so ist es doch fraglich, ob auch die Bryophyten und Pteridophyten noch in demselben Jahre werden gebracht werden können.

Der ursprünglich in Aussicht genommene Raum ist nicht unerheblich überschritten worden. Dies erklärt sich vorzugsweise dadurch, dass mehrfach von den Besitzern von Pflanzensammlungen der Wunsch nach einer weitergehenden Berücksichtigung der Arten geäussert wurde. Andererseits sind auch die Mitarbeiter, namentlich diejenigen für Kryptogamen bei der gründlichen Durcharbeitung ihrer Familien, mehr auf die einzelnen Arten eingegangen, als ursprünglich bewilligt war.

Wegen des langsamen Fortschreitens der Bearbeitung der Kryptogamen haben sich Verleger und Herausgeber veranlasst gesehen, für die Phanerogameu und die Kryptogamen getrennte Generalregister herauszugeben, damit die die Phanerogamen behandelnden Abschnitte möglichst bald bequem benutzt werden können. F. M.

Fritz Müller †.

Nachruf.

Aus Blumenau kam jüngst die Trauernachricht, dass Fritz Müller am 21. Mai verschieden ist. In ihm ist wieder einer jener Männer dahin gegangen, die in hervorragender Weise Antheil genommen haben an dem gewaltigen wissenschaftlichen Kampfe der zweiten Hälfte unseres Jahrhunderts, der mit dem völligen und endgültigen Siege der Entwickelunglehre endigte. Anspruchslos und bescheiden, nur seiner wissenschaftlichen Arbeit lebend, hat er ein halbes Jahrhundert hindurch

als Naturforscher gewirkt, und wenn wir die ausserordentlich grosse Zahl der von ihm beobachteten und bekannt gemachten Tbatsacheu erwägen, so wird nnsere Bewunderung noch dadurch vermehrt, dass er seine Beobachtungen und Entdeckungeu fern von den grossen Arbeitsstätten der modernen Naturwissenschaft, zuweilen unter wenig günstigen Verhältnissen gemacht hat.

Geboren wurde Fritz Müller am 31. März 1822 als Sohn eines Landpfarrers zu Windisch-Holzhausen in Thüringen. Seine Jugend verlebte er anfangs hier, später in Mühlberg, wohin sein Vater versetzt worden war. Beim Durchstreifen von Berg und Thal wird sich bei ihm, sowie bei seinem um einige Jahre jüngeren Bruder, dem um den Ausbau der Lehre von der Bestäubung der Blüthen durch Insecten hochverdienten Hermann Müller, jeue scharfe Beobachtungsgabe entwickelt haben, welche später einen so hervorstechenden Zug seiuer Forschungsweise bildete und ihm von Seiten Darwins die Bezeichnung als des „Fürsten der Beobachter“ eintrug. Anfangs von seinem Vatcr unterrichtet, besuchte Müller später das Gymnasium zu Erfurt, in welcher Stadt sein Grossvater mütterlicherseits als Apotheker lebte. Es geschah denn auch wohl auf die Anregung seines Grossvaters, dass der von lebhaftem Interesse für Naturwissenschaften erfüllte Jüngling sich nach absolvirter Schullaufbahn dem Studium der Pharmacie zuwandte. Doch scheint dieses ihm auf die Dauer nicht zugesagt zu haben, und wir finden ihn bald darauf als Schüler Johannes Müllers, der damals in Berlin einen Kreis eifriger Zuhörer um sich versammelte. — Er widmete sich nunmehr dem Studium der Zoologie, speciell waren es die Egel, denen er sein Interesse zuwandte. Ausser seiner im Jahre 1844 erschieneneu Dissertation „de hirudinibus circa Berolinum hucusque observatis“ publicirte er in demselben Jahre noch eine Arbeit über Hirudo tessulata und bald darauf eine weitere über die Geschlechtsorgane von Clepsine und Nephelis. Vorübergehend war er nunmehr als Lehrer der Naturwissenschaften in Erfurt thätig, gab aber diese Stellung wieder auf, da sie ihn nicht befriedigte und widmete sich in Greifswald dem Studium der Medicin. Dabei benutzte er die Gelegenheit, Beobachtungen über die marine Thierwelt auzustellen. Es fallen iu diese Zeit Arbeiten über Gamarus ambulans, über Orchestia Euchore, sowie über Tanais.

Aber nur wenige Jahre noch blieb er in seinem Heimathlande. Es scheint, dass die unerqnicklichen politischen Verhältnisse, welche in jener Zeit so manchen der Besten zur Auswanderung veranlassten, auch ihn zu dem Entschlusse brachten, Deutschland zu verlassen. Er ging im Jahre 1852 nach Brasilien, woselbst er iu Blumenau (Provinz Santa Catharina) Farmer wurde. Bald darauf wurde ihm eiue Lehrerstelle in Desterro übertragen. Er kam hierdurch wieder an das Meer, und wenn er auch dort, weit entfernt von jedem wissenschaftlichen Verkehr nnd all den Bequemlichkeiten, wie sie die wohleiugerichteten Laboratorien und Bibliotheken dem arbeitenden Forscher bieten, ganz auf sich selbst gestellt war, so bot sich ihm andererseits gute Gelegenheit, in einer reichen, tropischen Thierwelt Beobachtungen mannigfacher Art auzustellen. Fünfzehn Jahre blieb er in Desterro. Im Jahre 1867 gab er, da die Jesuiten inzwischen maassgebendeu Einfluss auf die dortige Schule erlaugt hatten, seine Stellung auf. Er wurde nunmebr am Museum zu Rio Janeiro als „Naturalista viajante“ angestellt und bezog als solcher bis zum Jahre 1892 ein bescheidenes Gehalt. Seinen Wohnsitz batte er in Blumenau, bezw. in Itayahi. Von hier aus sandte er, wie früher von Desterro, zahlreiche Abhandlungen in die Heimath, die in den verschiedenen zoologischen Fachzeitschriften erschienen. Ein Theil seiner Arbeiten ist in den Archiveu des Museums zu Rio Janeiro publicirt. Wie er so den wissenschaftlichen Verkehr mit der alten Heimath unterhielt, so war sein Haus auch stets allen deutschen Naturforschern, die nach Brasilien kamen, gastlich geöffnet.

Iu seinem siebzigsten Jahre sah sich die brasilianische Regierung veranlasst, ihm sein Gehalt zu entziehen, da er der Aufforderung, seinen Wohnsitz nach Rio Janeiro zu verlegen, nicht nachkommen konnte. So sah er sich in seinem Alter auf die Einkünfte seiner bescheidenen Farm angewiesen. Einige Jahre vorher batte ihn der Tod seiner hochbegabten Tochter, die sich ihrer Ausbildung wegen in Berlin aufhielt, in tiefen Schmerz versetzt. Im Jahre 1894 hatte er den Verlust der Gattin zu beklagen. Auch die Stürme des Bürgerkrieges, der in Brasilien nach dem Sturz des Kaiserthums ausbrach, zogen ihn in Mitleideuscbaft. In all diesen Kümmernissen blieb die wissenschaftliche Arbeit sein Trost und seine Freude.

Und in der That, ein reiches Tagewerk ist es, welches er im Dienste der Wissenschaft geleistet hat. Zwar bat er kein einziges grösseres Werk verfasst, aber in der grossen Zahl seiuer meist wenig umfangreichen Abhandlungen, welcbe vorzugsweise sich mit dem Bau, der Entwickelung und Lebensweise der niederen Thiere beschäftigen — in den letzten Jahren hat er auch botanische Arbeiten in grösserer Zahl geliefert — ist eine solche Fülle vou Beobacbtungen nicdergelegt, dass wir hier nur kurz die Hauptrichtungen derselben andeuten kõuuen.

Fritz Müller war nicht Specialist. Seine Beobachtungen erstrecken sich auf die verschiedensten Gruppen der niederen Thierwelt. Zur Kenntniss der Schwämme und Coelenteraten, Bryozoeu und Brachiopoden, der Mollusken und der verschiedenen Klassen des Arthropodenstammes hat er Beiträge geliefert. Auch der brasilianischen Pflanzenwelt hat er seine Aufmerksamkeit zugewandt und ihre Kenntniss durch zahlreiche Abhandlungen gefördert. Stets suchte er dabei die durch Beobachtung aufgefundenen, anatomischen und morpbologischen Merkmale in ihrer Bedeutung für die Lebensweise der Thiere zu erfassen, und die mannigfache Art, in der die einzelnen Organismen sich gegenseitig in ihren Lebensbedingungen hemmeu oder fördern, durch sorgfältige Beobachtung klar zu legen.

Den leitenden Fadeu für seinc zahlreichen Einzelbeobachtungen bildet seit Aufang der sechziger Jahre das Bestreben, die Entwickelungstheorie durcb möglichst zahlreiche, einwaudsfreie Thatsachen zu stützen. Sobald er von Darwins „Origin of species“ Kenntniss genommen hatte, suchte er durch eigene Beobachtungen zu einer festen Stellung gegenüber der Entwickelungstheorie zu gelangen, und er wählte zur Prüfung derselben die Klasse der Krebse, deren zahlreiche, in mannigfacher Weise sich verzweigende Gruppen iu der That auch besonders geeignet für derartige Untersuchungen waren. In seiner klassischen, kleinen Schrift: „Für Darwin“ legte er die Ergebnisse seiner Studien dar, die ihn zu einem überzeugten Anhänger Darwins machten. Nebeu andereu interessanten Mittheilungen, wie z. B. über das Vorkommen zweierlei verschiedener Männchen in der Gattung Tanais, die verscbiedeue Athmuugsweise der luftathmenden Krabben, die verschiedenen Formeu des Herzens bei den Isopoden u. s. w., weist Fritz Müller bier nach, dass die verschiedenen Gruppen der Krebse iu ihrer Entwickelungsgeschichte gemeinsame Züge zeigen, er discutirt den von ihm entdeckten Entwickelungsgaug der Garneelen, deren Naupliusstadium er entdeckt hatte, sowie die merkwürdige, gleicbfalls von ihm klargelegte Entwickelungsgeschichte der eigenthümlichen Rhizocephalen. Zum Schlusse seincr Arbeit formulirt er das Gesetz, dass die Entwickelungsgeschichte des Einzelindividuums die Entwickelung der Art iu abgekürzter und zuweilen modificirter Form wiederholt, welches später von Haeckel als „biogenetisches Grundgesetz“ weiter ausgebildet und zur Grundlage für die ganze neuere Richtung entwickelungs-geschichtlicher Forschung wurde.

Ausser den in dieser Schrift verwertheten Beobachtungen hat Fritz Müller noch vielfach die so interessanten Gruppen der Krebsklasse zum Gegenstande seiner Untersuchung gemacht. Wir verdanken ihm Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Stomatopoden und verschiedener Isopoden, Beobachtungen über Amphipoden, Cirrhipeden und Ostracoden, von welch letzteren er eine eigenthümliche Art beschrieb, welche neben Insectenlarven und anderen Thieren in den Wasseransammlungen zwischen den Blättern der epiphytischen Bromeliaceen lebt.

Eine Reihe wichtiger Beobachtuugen Müllers beziehen sich auf verschiedene Gruppen der Insecten. Vor allem sind zu nenuen seine Untersuchungen über die Duftapparate verschiedener Schmetterlinge, über die Ausbildung ihrer Flügeladern und über einige interessante Fälle von Mimicry und schützender Aehnlichkeit in dieser Insectenordnung, ferner seine Arbeiten über die Phryganiden, die er als die nächsten Verwandten der Schmetterlinge ansah, seine Studien über Termiten und über verschiedene Mücken, namentlich über die interessante, durch das Auftreten zweier verschiedener Weibchenformen ausgezeichnete Art Paltastoma torrentium, sowie seine Untersuchungeu über brasilianische Bienen, namentlich die stachellosen Melipomen und die Ameisen. Dabei ergab es sich von selbst, dass er auch den mannigfachen Beziehungen der Insecten zur Pflanzenwelt seine Beobachtung widmete. Manche interessante Mittheilung über die Bestäubung der Blumen durch Insecten hat er selbst publicirt, viele andere auch seinem Bruder Hermann Müller zur Publicatiou überlassen. Von Interesse ist hier auch seine Beobachtung, dass oft die Männcheu und Weibchen einer Insectenart verschiedene Blüthen bevorzugen. Auch über die myrmekophilen Pflanzen Mexicos hat er mehrere Beiträge veröffentlicht.

Bilden nun seine Arbeiten über die Krebse und Insecten den wichtigsten und grössten Theil seiner zoologischen Arbeitsleistung, so hat er doch, wie gesagt, auch den anderen Thiergruppen wiederholt seine Aufmerksamkeit zugewandt. So veröffentlichte er eine Anzahl von Arbeiten über die Polypen nnd Medusen von Santa Catharina, über die Raudbläschen der Hydroidquallen, sowie über die angebliche bilaterale Symmetrie der Rippenquallen; er lieferte Beiträge zur Entwickeluugsgeschichte der Brachiopoden und eine Untersuchung über das Colonialnervensystem der Bryozoen. Auch mit den Egeln, deuen seine ersten wissenschaftlichen Arbeiten galten, hat er sich später wiederholt wieder beschäftigt.

Es ist nicht möglich, über die Ergebnisse einer so reichen Zahl von Arbeiten, wie sie Fritz Müller geliefert, in dem Rahmen eines kurzen Nekrologs eingehend zu herichten. Es mag daher die knrze Uebersicht über die Hauptrichtungen, denen sich seine wissenschaftliche Thätigkeit zuwandte, hier genügen, um die Fruchtbarkeit seiner Arbeiten ins Licht zu stellen. Erwähnt sei noch, dass er zahlreichen Naturforschern mit seinem bewährten Rath zur Seite stand, nnd dass er namentlich mit Darwin his zu dessen Lebensende in wissenschaftlichem Verkehr stand und von diesem als hochgeschätzter Beobachter öfters um Prüfung seiner Ansichten geheten wnrde.

Als in den letzten Lebensjahren das vorgeschrittene Alter seine Rechte geltend machte, als das sonst so scharfe, im Beohachten geübte Auge schwächer wurde, da fand er in seiner Familie eine willkommene Hülfe. Gleich seiner Tochter, deren vorzeitiges Ende wir hereits ohen erwähnten, hatten anch seine Enkel, dem Beispiel des Grossvaters folgend, sich zu tüchtigen Naturbeobachtern entwickelt und unterstützten ihn heim Sammeln und Beobachten der Pflanzen und Thiere. Ein langjähriger Frennd des Verstorhenen, Ernst Kranse, dessen unmittelbar nach Fritz Müllers Tode in der „Vossischen Zeitung“ veröffentlichtem Nekrolog wir die eingangs angeführten Daten über den äusseren Lebensgang Müllers zum Theil entnommen haben, veröffentlichte bei dieser Gelegenheit einen Brief Müllers, der ein anschauliches Bild dieser gemeinsamen Sammelthätigkeit gewährt, und zugleich ein erfreuliches Zeugniss dafür ablegt, dass Fritz Müller bis in seine letzten Jahre hinein, trotz mancherlei kränkender und betrübender Ereignisse, in der wissenschaftlichen Arbeit eine stetige Quelle der Befriedigung und des Genusses fand.

R. v. Hanstein.

Vermischtes.

Ueber die Sonnenstrahlung in verschiedenen Gegenden Italiens gieht eine Vergleichung einigen Aufschluss, die Herr P. Tacchini zwischen den von ihm selbst bearbeiteten Beobachtungen zu Rom aus der Periode 1887 bis 1895 und den Beohachtungen in Turin, Padua, Aquila, Lecce und Palermo angestellt. Ist auch der Zeitraum, über den die Beobachtungen sich erstrecken, viel zu kurz, um definitive, sichere Werthe dieser klimatischen Constanten zu gehen, so bieten sie doch einen ersten Anhaltspunkt für den allgemeinen jährlicheu Gaug der Sonnenstrahlung in verschiedenen Theilen Italiens. In einer Tabelle sind die relativen Werthe der mittleren Insolation für jede Dekade eines jeden Monats und der relative Insolationscoefficient, d. h. das Verhältniss zwischen der beobachteten Insolation nnd der Tagesdauer (der möglichen Sonneustrahlung), zusammengestellt, aus welcher zu ersehen ist, dass das Maximnm der Insolation pro Tag in die zweite Dekade des Juli fällt in Aquila, Rom, Lecce nnd Palermo, während es in Padua auf die dritte Dekade übergeht und sich auch in der ersten und zweiten Dekade des August noch hoch hält; in Turin aber tritt das Maximum in der zweiten Dekade des August auf. Diese Verschiebung im Po-Thale hängt offenbar zusammen mit der Gewitter-Periode dieser Gegenden. Der Monat stärkster Sonnenstrahlung ist also der Juli für die Stationen Padua, Rom, Aquila, Lecce und Palermo, und der August für Turin. — Das Maximum der Sonnenstrahlung tritt in Tnrin im Januar ein und im Monat December für alle übrigen Stationen. Bezüglich der jährlichen Insolation findet man das Minimum (157,07 Stunden Dekaden-Mittel) in Turin und das Maximum (242,93) in Lecce; die übrigen Stationen sind verhältnissmässig wenig von einander verschieden und zeigen eine von Nord nach Süd zunehmende Insolation. Als auffallende Thatsache sei noch hemerkt, dass in allen sechs Stationen eine Abnahme der Dauer des Souuenscheins in der zweiten Dekade des März sich bemerkbar macht. (Rendiconti Reale Accad. dei Lincei 1897, Ser. 5, Vol. VI (1), p. 199.)

Den Einfluss grosser Stromstärken anf die Leitfähigkeit der Elektrolyte haben die Herren Theodore William Richards und John Trowbridge nach der bequemen, neuen Methode untersucht, welche von ihnen bei der Messung des Widerstandes oscillatorischer Entladnngen in verdünnten Gasen (Rdsch. XII, 325) eingeführt war und die in der durch Photographiren der Funken leicht auszuführenden Messung der Dämpfung der Schwingungen besteht. Die Versuche zeigten nicht allein die Anwendbarkeit der Methode für den Zweck der Widerstandsmessung von Elektrolyten, sondern lehrten auch, dass die Leitfähigkeit der Elektrolyte nicht wesentlich durch grosse Aenderungen der Stromstärke beeinflusst werde, was in einem auffallenden Gegensatze steht zu dem Ergebniss der früheren Untersuchung, dass die Leitfähigkeit der Gase durch Aenderungen der Stromstärke sehr stark heeiuflusst werde. (The American Journal of Science. 1897, Ser. 4, Vol. III, p. 391.)

Ueber künstliche Besamung von Säugethieren und dadurch bedingte Befruchtung ihrer Eier berichtet Herr Walter Heape in einem historischen Ueherblick der Versuche, die von Spallanzani im vorigen Jahrhundert begonnen, seitdem nur sehr spärlich wiederholt worden sind. In den letzten Jahren sind von Sir Everett Millais, einem sehr bekannten

Züchter, sorgfältige Versuche an Hunden ausgeführt und deren Mittheilung Herrn Heape übertragen worden. Im ganzen wurden 19 Hündinnen in 17 Versuchen künstlich besamt und nur bei 4 ohne Erfolg, weil die betreffenden Thiere sich nicht besonders für die Versuche eigneten. Da die Versuche von dem erfahrenen Züchter mit aller möglichen Sorgfalt ausgeführt worden, seine Ställe bewundernswerth eingerichtet sind, so dass kein Irrthum sich hat einschleichen können, kann man zuversichtlich als Resultat derselben behaupten: 1. Dass künstliche Besamung von Hündinnen leicht ausgeführt werden kann; 2. dass Trächtigkeit ebenso leicht durch dieses Mittel wie durch die natürliche Begattung herbeigeführt werden kann; 3. dass eine einzelne Samenemission eines Hundes verwendet werden kann zur künstlichen Besamung mehrerer Hündinnen, von denen allen man Junge erwarten kann. Weiter ist durch diese Versuche bewiesen, dass man durch künstliche Besamung leicht Kreuzungen erzielen kann zwischen Thieren, welche wegen des grossen Unterschiedes in ihrem Wuchs nicht leicht auf natürliche Weise mit einander gekreuzt werden können. Endlich ist die Thatsache von Interesse, dass es möglich ist, eine einzelne Hündin mit dem Sperma von zwei oder mehr Hunden verschiedener Zucht gleichzeitig zu besamen und sie so zu veranlassen, auf diese Weise in einem einzigen Wurf verschiedene Kreuzlinge hervorzubringen.' (Proceed. of the Royal Society. 1897. Vol. LXI. p. 32.)

Die Universität von Dublin hat zu Ehrendoctoren der Naturwissenschaft ernannt den Prof. Wilh. His (Leipzig) und Prof. Ramsay (London).

Die Pariser Akademie der Wissenschaften hat zu Mitgliedern erwählt: Herrn Hatt an Stelle des verstorbenen d'Abbadie und Herrn Prof. de Lapparent an Stelle von Des Cloizeaux.

Prof. Dr. Julius Hann, Director der Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus in Wien, siedelt nach Graz über, wo er die Professur für Meteorologie übernimmt. An seine Stelle tritt Prof. J. Pernter von der Universität Innsbruck.

Der ausserordentliche Prof. Dr. L. Schlesinger in Bern ist zum ordentlichen Professor der Mathematik an der Universität Klausenburg ernannt worden.

Der ausserordentliche Professor der Mathematik, Dr. Thomas S. Fiske an der Columbia University, ist zum ordentlichen Professor befördert worden.

Der ausserordentliche Professor der Botanik, Dr. Detmer an der Universität Jena, ist zum ordentlichen Honorarprofessor ernannt worden.

Der Professor der Chemie, Dr. Lassar-Cohn in Königsberg, hat einen Ruf als Director der Münchener Liebig-Akademie erhalten.

Der Privatdocent der Zoologie, Dr. Bruno Hofer an der Universität München, ist zum Leiter der neu errichteten Untersuchungsanstalt für Fischkrankheiten ernannt.

Dr. A. O. Kihlman ist zum ausserordentlichen Professor der Botanik in Helsingfors und Dr. G. J. Pretschisky zum Professor der Geometrie in Petersburg ernannt.

Am 27. Juni starb der Professor der mechanischen Technologie, de Volson Wood, vom Stevens Institute of Technology zu Hoboken, 65 Jahre alt.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Forschungsberichte aus der Biologischen Station zu Plön. Nr. 5. von Dr. Otto Zacharias (Stuttgart 1897, Nägele). — Zeitschrift für Criminal-Anthropologie von Walter Wenge. Bd. I. Heft 1 (Berlin 1897. Priber). — Die Pflanzen von Dr. Wilh. Schjerning (Stuttgart 1897. Engelhorn). — Handbuch der Geophysik von Prof. S. Günther. Lief. 2 (Stuttgart 1897. Enke). — Die Elektricität von Dr. Gustav Albrecht (Heilbronn 1897. Schmeder). — Vergleichende Studien über das Seelenleben der Ameisen und der höheren Thiere von Erich Wasmann S. J. (Freiburg i. B. 1897. Herder). — Excursionsflora für Oesterreich von Prof. Dr. Karl Fritsch (Wien 1897. Gerold). — Inzucht und Vermischung beim Menschen von Dr. Albert Reibmayr (Wien 1897. Fr. Deuticke). — Fortschritte der Physik im Jahre 1891. Abth. 3. von Richard Assmann (Braunschweig 1897. Fr. Vieweg & Sohn). — Zoologisches Taschenbuch von Emil Selenka. 4. Aufl. (Leipzig 1897. Georgi). — Grundriss der Entwickelungsmechanik von Wilhelm Hasecke (Leipzig 1897. Georgi). — Naturgeschichte der deutschen Sumpf- und Strandvögel von Dr. Curt Floericke (Magdeburg 1897. Crentz). — Künstliche Fischzucht von Dr. Bade (Magdeburg 1897. Crentz). — Einführung in die Elektrotechnik von Prof. Dr. Theodor Erhard (Leipzig 1897. Barth). — David Fabricius und Johann Kepler: Vom neuen Stern. Facsimiledruck von Gerhard Berthold (Norden 1897. Braunes). — Zeitschrift für comprimirte und flüssige Gase von Dr. Altschul, I. 2 (Berlin, Estermann). — Nomenclaturregeln für die Beamten des königl. botan. Gartens und Museums in Berlin (S.-A.). — Communications from the Physical Laboratory of Leiden by Prof. Dr. H. Kamerlingh Onnes, Nr. 25. — Académie des sciences de l'empereur François Joseph I. Nr. III. — Zur Theorie des Erdmagnetismus von Wilhelm von Bezold (S.-A.). — Mimicry bei Eichenblattgallen von Fr. Thomas (S.-A.). — Positive Heliotaxis bei den Larven einer Pflanzenmilbe von Fr. Thomas (S.-A.). — Ueber die Lateralsinne der Muskelmuckung von J. Bernstein (S.-A.). — L'assorbimento delle onde elettromagnetiche. Nota di Augusto Righi (S.-A.). — Sull' ellissoide di polarizzazione relativo alle onde elettromagnetiche nella Selenite. Nota del Augusto Righi (S.-A.). — Sulle onde secondarie dei dielettrici. Memoria del Prof. Augusto Righi (S.-A.). — Das Emissionsvermögen einiger Metalle für Röntgenstrahlen von W. Kaufmann (S.-A.). — Die Ergebnisse der ersten internationalen Ballonfahrt in der Nacht vom 13. zum 14. November 1896 von H. Hergesell (S.-A.).

Astronomische Mittheilungen.

Unter den Planetoiden in der Zone zwischen der Mars- und der Jupiterbahn giebt es ziemlich viele, deren Umlaufszeit beinahe die Hälfte der Umlaufszeit des Jupiters beträgt. Ein solcher Planetoid kommt nach je zwei Umläufen, also nach je 11 bis 12 Jahren, in der nämlichen Himmelsgegend dem Jupiter nahe und erleidet jedesmal dieselbe Störung seiner Bahnbewegung durch die anziehende Wirkung dieses grossen Planeten. Im Laufe der Jahrzehnte können sich diese Störungen zu recht erheblichen Beträgen anhäufen; der betreffende Planetoid kommt immer weiter von seiner ursprünglichen Bahn und von dem Orte ab, den er zu einem bestimmten Zeitpunkt einnehmen würde, falls der Jupiter nicht existirte. Ein solcher Planetoid, 175 Andromache, wurde in Rdsch. X, S. 1 angeführt; bei ihm sind die Bahnstörungen ganz ungewöhnlich gross. Weniger beträchtliche Ablenkungen von seinem ursprünglichen Laufe erleidet der Planet 108 Hecuba, über den eben Herr Simonin eine Dissertation (Paris, 27. März 1897) veröffentlicht hat. Er konnte, allerdings nur mit Hülfe weitläufiger Rechnungen, die Grenzen ermitteln, zwischen welchen in dem Zeitraum von 1897 bis 2147 die Bahnelemente der Hecuba schwanken. So ändert sich die Umlaufszeit zwischen 5,742 und 5,828 Jahren, also um einen vollen Monat; die Excentricität der Bahn ist im Minimum gleich 0,06, im Maximum gleich 0,10 und kann überhaupt noch auf 0,14 (in Theilen der mittleren Entfernung Hecuba-Sonne) anwachsen.

Diese Untersuchung hat auch eine neue Bestimmung der Masse des störenden Planeten Jupiter ergeben, nämlich 1 : 1047,232 der Sonnenmasse, d. h. denselben Werth, von dem Simonin ausgegangen und der von Professor Schur aus Heliometerbeobachtungen der Jupitermonde abgeleitet worden ist. Nahe übereinstimmende Werthe hatten v. Haerdtl aus der Bewegung des Kometen Winnecke (1047,17) und Newcomb aus der des Planeten Polyhymnie (1047,34) erhalten. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XII. Jahrg. 31. Juli 1897. Nr. 31.

Zusammenstellung der Ergebnisse neuerer Arbeiten über atmosphärische Elektricität.

Von den Professoren Dr. J. Elster und H. Geitel in Wolfenbüttel.

(Schluss.)

III.

Unter den elektrischen Entladungen in der Atmosphäre verstehen wir diejenigen Elektricitätsbewegungen, die mit selbständiger Lichtentwickelung, häufig auch mit Schallphänomenen zusammen auftreten, und trennen sie dadurch von der still und dunkel verlaufenden, gewöhnlicher Zerstreuung der Elektricität in die Luft.

Von den hierher gehörigen Erscheinungen sind zunächst die St. Elmsfeuer zu nennen, jene den Büschelentladungen der elektrischen Maschinen entsprechenden, nur im Dunkeln sichtbaren, aber auch am Tage an dem eigenthümlichen, zischenden oder prasselnden Geräusche erkennbaren Ausströmungen der Erdbodenelektricität. Während sie im Flachlande recht selten vorkommen, sind sie seit der Errichtung meteorologischer Observatorien auf Bergspitzen bereits vielfach beobachtet und dadurch der Gegenstand besonderer Aufmerksamkeit geworden. Auch auf freier See, wo die Spitzen der Masten und vorspringende Punkte der Takelung eine besonders hohe Dichtigkeit der Elektricität bedingen, werden sie bei gewitterigem Wetter oder innerhalb einer Böe zuweilen bemerkt (Bdsch. V. 206). Auf schroff ansteigenden, hohen Bergen begleiten sie regelmässig die Gewitter und alle reichlichen Niederschläge, sehr häufig sind sie auf dem Sonnblick, ferner dem Pikes Peak in Nordamerika (Bdsch. IV. 87), aber auch öfters auf dem weit niedrigeren Ben Nevis in Schottland beobachtet.

Wie Herr von Obermayer (Bdsch. III. 317) zuerst beachten lehrte, bietet die Elmsfeuer ein einfaches Mittel, die Art der ausströmenden Elektricität an der Form der Büschel zu erkennen, deren charakteristische Unterschiede für die beiden entgegengesetzten Elektricitätsformen ja allgemein bekannt sind. Tritt das Elmsfeuer am Tage auf, so versagt dies Mittel, doch gelingt es bei einiger Uebung leicht, allein durch das Ausströmungsgeräusch die positive von der negativen Entladung zu unterscheiden, am sichersten geschieht dies allerdings mittels eines Bohnenbergerschen Elektroskopes. Systematische Aufzeichnungen über Elmsfeuer — bei denen die Vorzeichenbestimmung auf die letztgenannte Art erfolgte — verdanken wir dem schon oben genannten Peter Lachner, der auf dem Sonnblick während mehrerer Jahre sowohl bei Gewitter wie bei anderen Niederschlagfällen das Vorzeichen und die Intensität des Elmsfeuers bestimmte (Bdsch. VIII. 190. X. 31). Die letztere wurde nach der Schärfe des Ausströmungsgeräusches in einer willkürlichen Scala ausgedrückt, und zu jeder Beobachtung eine Notiz über die Art des Niederschlags oder über sonstige bemerkenswerthe Nebenerscheinungen hinzugefügt. Aus dieser mit grosser Ausdauer geführten Untersuchung ergeht mit Sicherheit, dass sehr häufig die beiden Arten des Elmsfeuers in kurzen Zeiträumen auf einander folgen. Es ist dies der Sache nach gleichbedeutend mit der oben genannten Erfahrung, dass das Vorzeichen des Potentialgefälles während der Dauer des Niederschlages in vielfachem Wechsel begriffen ist. Jedem Vorübergange durch den Nullwerth entspricht eine Vorzeichenänderung der Erdbodenelektricität, in deren Häufigkeit gross genug — wie es auf Bergspitzen häufiger der Fall sein wird als in der Ebene —, — um sie zum ausreichenden zu verhindern, so wird Elmsfeuer eintreten. Ferner ist bemerkenswerth, dass die Erscheinung nie bei heiterem Himmel beobachtet wird, d. h. dass auch in jener Höhe die normale Erdbodenelektricität stets unter der zum ausströmen erforderlichen Dichte bleibt. Bei Schneefällen tritt das Elmsfeuer fast regelmässig mit positivem Zeichen auf, so lange der Schnee grosse Flocken bildet, feinkörniger oder sandiger Schnee ist dagegen von Ausströmungen negativer Elektricität begleitet. Auch hierdurch wird die für das Flachland gültige Wahrnehmung bestätigt, dass im ersteren Falle die Luftelektricität häufig negativ, im zweiten positiv ist. Die lebhafte Entwickelung der Elmsfeuer und die auffallende Länge der Büschelstrahlen (besonders bei positivem Zeichen der ausströmenden Elektricität) auf hohen Bergen ist vor allem natürlich der grösseren elektrischen Dichtigkeit auf den hervorragenden Punkten des Erdballes zuzuschreiben, doch ist auch der geringere Druck der Luft in einer Höhe von 3000 m und darüber an sich schon ihrer Entladung merklich günstig.

Unter den plötzlich, explosiv verlaufenden Entladungen hat man sich in neuerer Zeit mit Eifer der Erforschung der sogenannten Kugelblitze zugewandt.

eine ziemlich umfangreiche Statistik ermöglicht eine Aufstellung der Eigenthümlichkeiten dieser merkwürdigen Entladungsform (Rdsch. XII, 217). Zahlreiche, von einander unabhängige Beobachter, darunter auch wissenschaftlich geschulte, geben übereinstimmend an, während eines — in den meisten Fällen heftigen — Gewitters Lichterscheinungen von kugeliger oder ellipsoidischer Gestalt gesehen zu haben, die sich mit vergleichsweise geringer Geschwindigkeit bewegten, so dass das Auge ihrer Ortsveränderung folgen konnte. Meist trat gleichzeitig mit dem Verschwinden der Feuerkugel ein zerstörender Blitzschlag auf.

Die Bedingungen dieser Entladungsform, sowie die Art der Elektricitätsübertragung in ihr sind noch unbekannt.

In manchen Lehrbüchern der Physik werden die Kugelblitze nach dem Vorgange von Planté mit den Lichterscheinungen in Zusammenhang gebracht, die an der Oberfläche von Wasser oder von Salzlösungen beim Einleiten eines elektrischen Stromes von mehreren Hundert Volt Spannung und grosser Dichtigkeit beobachtet werden. Diese, dem bekannten Lichtbogen entsprechenden Entladungen lassen jedoch, wie Herr Kollert mit Recht sagt, jede innere Aehnlichkeit mit dem Kugelblitze vermissen. Man begreift in der That nicht, wie die Planté'schen Originalversuche noch immer zu einer angeblichen Erklärung dieser Erscheinung herangezogen werden können, nachdem die Entladung hochgespannter Ströme den Nimbus des neuen und daher besonders die Phantasie erregenden verloren hat.

Man kennt eine experimentell festgestellte Form des elektrischen Ausgleiches, die — unter allem Vorbehalte — vielleicht als ein Abbild des Kugelblitzes gelten darf. Schaltet man in den Schliessungskreis einer Leydener Batterie von sehr grosser Capacität einen hohen Flüssigkeitswiderstand ein, so geht die Entladung, wie Herr A. Righi gefunden hat (Rdsch. VI, 359), besonders leicht in mässig verdünnter Luft, in Form einer kugelförmigen, leuchtenden Masse zwischen den — aus Metallkugeln bestehenden — Elektroden über. Die Bewegung kann mit dem freien Auge verfolgt und vermittelst des rotirenden Spiegels als von längerer Dauer nachgewiesen werden.

Im Zusammenhange mit den elektrischen Entladungen der Gewitter erwähnen wir eine neuere Untersuchung über das sogenannte Wetterleuchten (Rdsch. X, 176). Aus dieser geht hervor, dass die Erscheinung, wenigstens in unserem Klima, in den meisten Fällen auf die Erleuchtung von Wolken oder Theilen des Himmels durch die Blitze eines fernen Gewitters zurückgeführt werden kann, deren Donner infolge totaler Reflexion des Schalles in der Atmosphäre den Beobachter nicht erreicht. Man wird unbedenklich die vielfach als besondere Entladungsform aufgeführten Flächenblitze derselben Erscheinungsgruppe zuzählen, d. h. auch diese im allgemeinen als gewöhnliche Strahlenblitze auffassen dürfen, deren Bahn durch Wolken verdeckt ist.

Von den bisher behandelten, schnell ablaufenden Lichtentwickelungen sind diejenigen abzutrennen, die in einem mehr dauerhaften Leuchten von Stellen des Himmels bestehen. Diese führen uns hinüber zu den Polarlichtern, mit denen sie die Einwirkung auf die Magnetnadel sowie das Spectrum gemeinsam haben.

Ein ausführlicher Bericht über die neuere Polarlichtforschung würde wegen des engen Zusammenhanges dieses Gebietes mit dem Erdmagnetismus die Grenze der vorliegenden Zusammenstellung überschreiten, wir beschränken uns hier auf die Beziehungen des Polarlichtes zur Luftelektricität.

Die schwedische Polarexpedition im Jahre 1882 bis 1883 hat am Cap Thordsen in Spitzbergen eine Abnahme des Potentialgefälles selbst bis zu negativen Werthen festgestellt, während ein Nordlicht am Himmel stand (Rdsch. VIII, 521); die Herren Vedel und Paulsen sind in Grönland zu demselben Ergebnisse gekommen (Rdsch. X, 120). Andere Beobachter, die sich allerdings in weit niedrigeren Breiten aufhielten, konnten eine unzweifelhafte Einwirkung des Polarlichtes auf das Potentialgefälle der Luftelektricität nicht erkennen. Bei der Seltenheit der Erscheinung in Deutschland versprechen systematische Arbeiten dieser Art bei uns wenig Erfolg. Eine Reihe von Beobachtungen, die wir während eines Nordlichtes am 30. März 1894 in Wolfenbüttel ausführen konnten, ergab bei wolkenlosem Himmel ebenfalls vergleichsweise kleine Werthe des Potentialgefälles, doch muss man sich vergegenwärtigen, dass ähnliche Fälle auch unter im übrigen normalen Verhältnissen vorkommen können. Ebenso ist es uns nicht gelungen, einen Zusammenhang zwischen der Luftelektricität und magnetischen Störungen zu erkennen, die ja meist mit der Entfaltung von Polarlichtern und starker Entwickelung elektrischer Erdströme verbunden vorkommen. Herr Professor Eschenhagen hatte die Güte, uns regelmässig durch Telegramm zu benachrichtigen, sobald im kgl. Observatorium für Erdmagnetismus in Potsdam magnetische Störungen bemerkt wurden. Leider fielen diese grösstentheils auf Tage, die wegen regnerischen oder nebeligen Wetters auch nicht angenähert den Betrag des zu erwartenden Potentialgefälles abschätzen liessen, d. h. in elektrischer Beziehung an sich stark gestört waren. Aber auch bei günstigerem Wetter möchten wir es für sehr schwierig halten, in unseren Breiten festzustellen, ob die Schwankungen des magnetischen Feldes der Erde auch das elektrostatische in Mitleidenschaft ziehen.

Jedenfalls sind die Beobachter in den Polargegenden, die dem Sitze der Lichterscheinung nahe sind, in bezug auf den Erfolg ihrer Arbeit weit günstiger gestellt, und es würde keinen Sinn haben, ihre Wahrnehmungen auf Grund von Erfahrungen, die in niedrigeren Breiten gemacht sind, in Zweifel zu ziehen.

Als sehr beachtenswerth müssen die Versuche des Herrn Lemström (Rdsch. II, 185) gelten, dem es gelang, polarlichtartige Erscheinungen über einem Berge in Lappland dadurch hervorzurufen, dass er

durch ein System isolirter, unter einander leitend verbundener Metallspitzen elektrische Ausströmungen in die Luft eintreten liess.

Wenn auch die elektrische Natur des Polarlichtes keinem Zweifel unterliegt, so ist doch keineswegs als erwiesen anzusehen, dass es eine Aeusserung der gewöhnlichen Luftelektricität, d. h. eine Folge der im ersten Abschnitte behandelten, normalen Potentialdifferenz zwischen der Erde und der Atmosphäre ist. Die Periodicität der besonders glänzenden Entfaltungen ist ja bekanntlich in Beziehung zu der Periode der Sonnenthätigkeit gebracht worden und man ist geneigt, darin einen Beweis für eine directe elektrische oder magnetische Fernwirkung der Sonne zu sehen.

Herr Paulsen hat kürzlich (Rdsch. X, 120; XI, 34) die Polarlichter durch die Annahme zu erklären gesucht, dass von den höchsten Schichten der Atmosphäre Kathodenstrahlen ausgehen, die, während sie den Richtungen der magnetischen Kraftlinien folgen, die Luft sowohl leuchtend wie elektrisch leitend machen. Infolge der in der Luft bestehenden Potentialdifferenzen würden dann elektrische Ströme ausgelöst, welche die Magnetnadel beeinflussen.

Bedenkt man, dass die neueren Erfahrungen der Annahme grösserer Spannungsunterschiede in den höheren Luftschichten nicht günstig sind, so erkennt man, dass in dieser Theorie zwei Voraussetzungen, nämlich die Existenz der Kathodenstrahlen und jener Potentialdifferenzen, gefordert werden, die zwar an sich nicht unmöglich, aber auch anderweit nicht wahrscheinlich gemacht sind.

Hält man sich an die bis jetzt bekannt gewordenen Thatsachen, so hat man keinen zwingenden Grund zu der Annahme, dass die magnetischen Störungen, wie auch die Polarlichter und diejenigen elektrischen Ströme, die, in den höchsten Schichten der Atmosphäre verlaufend, die tägliche Variation der Magnetnadel mitbestimmen (Rdsch. I, 197), in einem innerlichen Zusammenhange mit der gewöhnlichen elektrischen Ladung der Erdoberfläche und der tieferen Luftschichten stehen. Es erscheint vor der Hand einfacher, sie als Aeusserungen kosmischer Elektricität aufzufassen, die vielleicht mittelbar von der Sonne ausgehen. Etwa durch sie bewirkte Potentialschwankungen würden sich der normalen Luftelektricität einfach superponiren. —

Tritt man an das Studium der atmosphärischen Elektricität mit der vorgefassten Meinung heran, dass es gelingen müsse, alle die elektrischen Erscheinungen, die sich innerhalb der Atmosphäre abspielen, in einheitlicher Weise darzustellen oder auf eine gemeinsame Ursache zurückzuführen, so wird man gegenüber den Forschungsergebnissen der letzten Jahre etwas wie Enttäuschung empfinden.

Die grosse Menge der bekannt gewordenen Thatsachen zerfällt von selbst in drei Abtheilungen. In die erste hat man das gewöhnliche elektrische Feld über der Erdoberfläche ausserhalb des Bereiches von Niederschlägen und seine Veränderungen in der Zeit und im Raume zu rechnen, die zweite umfasst die Niederschlagselektricität, die dritte die Polarlichter mit ihren Begleiterscheinungen. Obgleich hier und da Fäden von einer dieser Hauptgruppen zu den anderen hinüber zu laufen scheinen, so hiesse es doch ihnen zu viel Tragfähigkeit zumuthen, wollte man einen ursächlichen Zusammenhang der drei Gebiete als erwiesen annehmen. Spätere Forschungen mögen vielleicht Thatsachen aufdecken, die eine zuverlässige Verbindung herstellen, für den Augenblick hat der Gedanke, dass die drei Erscheinungsgruppen wesentlich — nämlich soweit dies bei Vorgängen in demselben Medium möglich ist — von einander unabhängig sind, viel Wahrscheinliches. Es liegt in ihm eine gewisse Resignation, zugleich aber auch die Wirkung, dass er von allzu kühnen Verknüpfungen verschiedenartiger Dinge zurückhält, und das ist, besonders auf dem Gebiete der atmosphärischen Elektricität, wohl schwerlich als Fehler zu betrachten.

Sicherlich wird die Erforschung der Luftelektricität in der nächsten Zukunft nicht lässiger betrieben werden, als in den letzten Jahren. Ist doch die Zahl der Arbeiter auf diesem Felde stetig gewachsen, während zugleich die Hülfsmittel, über die die Meteorologie verfügt, man denke nur an die Vermehrung der Bergobservatorien und die systematische Verwendung des Luftballons zu wissenschaftlichen Zwecken, in durchgreifender Weise vervollkommnet sind. Untersuchungen mit gegebenem Ziele, die der Weiterführung warten, sind reichlich vorhanden. Möge der Ausdruck des Wunsches erlaubt sein, dass die vorliegende Zusammenstellung der Hauptergebnisse neuerer Arbeiten über atmosphärische Elektricität recht bald als veraltet gelten könne.

L. Jost: Ueber die periodischen Bewegungen der Blätter von Mimosa pudica im dunklen Raume. (Botanische Zeitung. 1897, S. 17.)

Julius Sachs hat nachgewiesen, dass die beweglichen Laubblätter bei lang andauerndem Lichtmangel in einen bewegungslosen Zustand (Dunkelstarre) geraten. Doch ist von Herrn Jost bereits vor zwei Jahren gezeigt worden, dass das Licht keineswegs ein durchaus nothwendiger Factor für die Herstellung der Bewegungsfähigkeit mancher Laubblätter ist (vergl. Rdsch. X, 347). Man kann im Experiment auch bei lang andauernder Dunkelheit gewisse Bewegungen an den Blättern der Mimose, Acacia lophanta und Phaseolus multiflorus erzielen, wenn man nur dafür sorgt, dass diese Blätter in der Dunkelheit entwickelt und dem entsprechend etiolirt sind. Grüne, am Licht entstandene Blätter verfallen unfehlbar nach kürzerer oder längerer Zeit der Dunkelstarre. Neben den Reizbewegungen wurden an den etiolirten, im Dunklen befindlichen Mimosenblättern auch periodische Bewegungen beobachtet, die auffallenderweise mit den nyctitropischen oder Schlafbewegungen der grünen, dem normalen Wechsel von Licht und Dunkelheit ausgesetzten Blätter mehr oder minder genau übereinstimmen. Diese Uebereinstimmung tritt besonders in den Bewegungen des

Hauptblattstiels hervor. In den ersten Morgenstunden zwischen 4 und 6 Uhr zeigte sich in des Verf. Versuchen der höchste Stand der Hauptblattstiele, dann erfolgte mit grösserer oder geringerer Regelmässigkeit eine Senkung, bis zwischen 8 und 10 Uhr abends der tiefste Stand erreicht wurde, während der Nacht erfolgte dann wieder Hebung. Fast genau so verhalten sich grüne, im normalen Lichtwechsel befindliche Blätter. In der vorliegenden Arbeit theilt nun Verf., nachdem er die Annahme, das Licht sei in irgend einer Weise an der Hervorrufung der Bewegungen der etiolirten Blätter betheiligt, experimentell als irrig nachgewiesen hat, eine Reihe sorgfältiger Versuche mit, aus denen hervorgeht, dass diese Bewegungen durch Temperaturschwankungen hervorgerufen werden.

Zu diesen Versuchen war es nothwendig, einen Apparat herzustellen, der sowohl constante, wie auch stetig wechselnde Temperaturen zu erzielen gestattete. Da man nur dann bewegungsfähige etiolirte Blätter erhält, wenn diese während ihrer Entwickelung kräftig ernährt werden, so dürfen nur die Gipfel der Pflanzen ins Dunkle eingeführt werden. Als Dunkelkammer kam ein Blechkasten zur Verwendung, dessen Boden, Decke, Vorder- und Seitenwände doppelt waren, während die Rückseite von einer ausziehbaren Glasscheibe gebildet wurde, die durch einen Blechdeckel mit übergreifendem Rande verdunkelt wurde. In der dem Lichte zugekehrten Vorderwand befanden sich nahe dem Boden einige Oeffnungen, durch welche die Gipfel der Mimosen durchgeführt, und in denen sie mit Hülfe von halbirten Korken und schwarzem Wachs lichtdicht befestigt wurden. Erwärmte sich das im Hohlraum der Wand befindliche Wasser über eine gewünschte Temperatur, so wurde durch Ausdehnung von Alkohol oder auch durch vermehrte Dampfspannung leicht siedender Flüssigkeiten ein Quecksilberniveau gehoben, und ein auf diesem befindlicher Schwimmer stellte den Contact in einem elektrischen Stromkreise her. Durch den Strom trat ein Elektromagnet in Thätigkeit; zog dieser seinen Anker an, so öffnete sich ein Ventil, und ein Wasserstrom, der zuvor an dem Apparat vorbeiströmte, durchfloss nun die Wand des Kastens. War die Temperatur genügend gesunken, so wurde ein anderer Stromkreis geschlossen, und das Wasser ging wieder seinen früheren Weg, am Apparat vorbei. Um die hierbei auftretenden Wärmeschwankungen im Luftraum des Apparates nicht bemerkbar zu machen, war die Wand desselben innen mit einem schlechten Wärmeleiter (Holzpappe) ausgekleidet. Handelte es sich nicht um constante, sondern um stetig steigende oder fallende Temperaturen, so wurde die Contactvorrichtung, auf die der Schwimmer einwirkte, durch ein Uhrwerk mit beliebiger Geschwindigkeit gehoben oder gesenkt.

Zunächst wurde ermittelt, ob die periodischen Bewegungen in den Dunkelkästen einzig und allein durch Temperaturschwankungen erzielt werden können. Zu diesem Zwecke wurde die Temperatur künstlich regulirt, derart, dass ein gleichmässiges Anstoigen und Absinken der Temperatur in den Kästen stattfand. Es zeigte sich, dass der Gang der Blattbewegungen dem Gange der Temperaturänderungen in demselben Sinne entsprach, wie in den früheren Versuchen, wo die Temperaturschwankungen die natürlichen waren. Es wurden sodann die etiolirten Blätter zweier Pflanzen zunächst eine Woche lang bei ziemlich constanter Temperatur gehalten. Sie blieben während dieser ganzen Zeit geschlossen. Hierauf wurde die eine Pflanze in wechselnde Temperatur gebracht, während die andere fortdauernd bei constanter Temperatur gehalten wurde. Die Blätter der letzteren blieben noch weiter geschlossen, die der ersteren dagegen öffneten sich. — In einem dritten Falle endlich, bei dem etiolirte Blätter zur Verwendung kamen, die schon längere Zeit den Schwankungen der Temperatur ausgesetzt gewesen waren, wurde die Abkühlung von 31° auf 17°, die sonst im Laufe der ganzen Nacht erfolgte, in der Zeit von 5 bis 7 Uhr nachmittags herbeigeführt, so dass schon um 9 Uhr abends bei 16,5° C. wieder eine Steigerung der Temperatur vorgenommen werden konnte, die bis zum nächsten Morgen 10 Uhr fortgesetzt wurde und 29° erreichte. Wie sich während dieser Steigerung im Laufe der Nacht die Blättchen verhielten, wurde nicht beobachtet; sicher festgestellt aber wurde, dass die Blättchen am nächsten Morgen zu gewohnter Zeit nicht aufgingen, sich vielmehr erst am späten Abend öffneten, nachdem die Temperatur im Laufe des Tages allmälig gesunken war. Der gleiche Temperaturwechsel mit Erwärmung in der Nacht und Abkühlung am Tage wurde noch einige Tage fortgesetzt. Der Erfolg war stets der gleiche; die Blättchen blieben den Tag über ganz geschlossen, die Oeffnung erfolgte erst am späten Abend, und am Morgen waren sie wieder geschlossen.

Nebenher wurden auch Versuche mit grünen Blättern angestellt, wobei sich das interessante Ergebniss herausstellte, dass die grünen (im Dunkeln befindlichen) Blätter bei constanter Temperatur sich ebensowenig öffnen wie die etiolirten (während sie — vor Eintritt der Dunkelstarre — im Temperaturwechsel die gleichen Bewegungen zeigen wie die etiolirten). Dies gilt jedoch nur für junge, grüne Blätter, während ältere auch bei constanter Temperatur im Dunkeln sich öffnen. „Genauere Untersuchung würde wohl zeigen, dass die periodische Bewegung des Blattes durch zahlreiche Lichtreize und deren Nachwirkung erst bis zu einem gewissen Grade gefestigt sein muss, bis sie sich bei constanter Temperatur im Dunkeln manifestiren kann.“ (Nicht alle Pflanzen verhalten sich hierin wie die Mimose. Acacia lophanta z. B. öffnete bei constanter, niederer, wie hoher Temperatur junge und alte Blätter im Dunkeln.) Bei umgekehrtem Temperaturgang verhalten sich die grünen Blätter der Mimose auch ganz wie die etiolirten, d. h. sie öffnen sich spät abends und sind tagsüber geschlossen. „Diese Ergebnisse sind deshalb von besonderer Bedeutung, weil sie zeigen, dass es für

unsere Frage gleichgültig ist, ob man mit etiolirten oder grünen Blättern arbeitet; beide verhalten sich bezüglich des Einflusses der Temperatursteigerung im Dunkeln ganz gleich."

Nachdem somit festgestellt worden war, dass die in den Dunkelkisten auftretenden Temperaturschwankungen die Ursache der periodischen Bewegungen der Mimosenblätter sind, führte Herr Jost weitere Versuche aus, um festzustellen, welchen Einfluss die Temperatursteigerung, welchen die Abnahme hat. Es stellte sich heraus, dass das Schliessen der Blättchen im Dunkeln durch Erwärmung, das Oeffnen durch Abkühlung bewirkt wird. Die Wirkungen der Temperatur werden aber von den Pflanzen sehr langsam empfunden; zwischen Reizperception und ausgelöster Bewegung liegen oft viele Stunden. Namentlich gilt dies für die Abkühlung, die in der Natur, wie im Experiment, zur Erzielung eines Effectes stets sehr viel längere Zeit einwirken muss als die Erwärmung.

Aus dem gesagten geht hervor, dass die Temperaturschwankungen bei den Mimosenblättern gerade umgekehrt wirken wie bei den Blüthen. Dieses Ergebniss ist um so auffallender, als Lichtschwankungen Blätter und Blüthen in gleicher Weise beeinflussen. F. M.

A. Battelli: Beziehungen zwischen den photographischen Wirkungen innerhalb und ausserhalb evacuirter Röhren. (Il nuovo Cimento. 1897, Ser. 4, Vol. V, p. 169.)

Um einen weiteren Beitrag zum Studium der Röntgenstrahlen zu liefern, hat Herr Battelli die Veränderungen der gleichzeitigen photographischen Wirkungen innerhalb und ausserhalb der evacuirten Röhren beim Variiren der Dimensionen der Röhren, der Gestalt der Elektroden, der Intensität des Entladungsstromes und der Verdünnung untersucht. Wenn diese Experimente auch noch keine directen Schlüsse auf die Natur der Strahlen ergeben haben, sind sie an sich interessant genug, um als Bereicherung unserer Erfahrungen in diesem Gebiete hier angeführt zu werden.

Die Röhren, die zu den Versuchen verwendet wurden, waren cylindrisch und meist am Boden mit einer Aluminiumscheibe verschlossen, die als Anode diente. Die zu vergleichenden (meist 2 oder 3) Röhren wurden in denselben Entladungskreis reihenweise geschaltet und gleichzeitig mit derselben Sprengelschen Pumpe verbunden. Um die Entladungen sowohl abwechselnd durch die beiden Röhren schicken als auch nach einander zwischen denselben Elektroden umkehren zu können, war mit der Inductionsrolle ein besonderer Funkenapparat verbunden, der bei jeder Unterbrechung des primären Stromes die Richtung des inducirten Stromes umkehrte; auf eine nähere Beschreibung des Apparates kann hier nicht eingegangen werden. Jedesmal wurden die in den einzelnen Abschnitten circulirenden Ströme und die während des Versuches in der Röhre herrschende Verdünnung sorgfältig gemessen.

Zunächst wurden Röhren von gleicher Länge (86 mm), aber verschiedenem Durchmesser (5 bis 33 mm) verglichen. In der Mitte derselben, zwischen der scheibenförmigen Kathode und dem als Anode dienenden Aluminiumverschluss befand sich auf einen bis zur Axe der Röhre reichenden Messingcylinder gewickelt und sorgfältig von schwarzem Papier eingehüllt die photographische Haut, auf welcher eine photographische Wirkung von den Kathodenstrahlen, ähnlich wie in den früheren Versuchen des Verf. (Rdsch. XI, 304), hervorgebracht werden konnte. Durch den unteren Theil der Röhre konnten die Strahlen ungehindert auf die Verschlussplatte fallen und aussen auf eine gleiche photographische Haut wirken, die unmittelbar hinter der Platte, oder in gleicher Entfernung von ihr wie die innere stand. Stets wurden zwei Röhren von ungleichem Durchmesser zu einem Versuche verwendet und jedesmal für die herrschende Intensität und Luftverdünnung die Wirkung im Innern an der Kathodenseite, an der Anodenseite und die Wirkung aussen mit einander verglichen. Die Versuche bestätigten die bereits bekannte Erfahrung, dass die Wirkung der X-Strahlen mit abnehmendem Durchmesser der Röhren bei gleicher Entladung zunimmt; dasselbe zeigten die Photographien im Innern, sowohl an der Kathoden- wie an der Anodenseite; die Wirkung war an der Kathodenseite am stärksten, aussen am schwächsten; die Art der Zunahme bei abnehmendem Durchmesser der Röhre war bei allen drei Photographien ungefähr gleich.

Waren die Durchmesser der Röhren dieselben, aber die Längen verschieden, so war die Wirkung in den längeren Röhren schwächer, aber die Unterschiede waren klein und um so weniger merklich, je kürzer die Röhren waren. Waren die Dimensionen der Röhren gleich, aber die Seitenwände verschieden dick (28 mm und 0,5 mm), so hatte dies auf die photographischen Wirkungen keinen merklichen Einfluss, weder innerhalb noch ausserhalb der Röhre, wohl aber war ein solcher Einfluss wahrzunehmen, wenn die Röhrenwände aus verschiedenem Material bestanden (verschiedene Glasmasse, Aluminium), was darauf hinzuweisen scheint, dass sie in verschiedenem Grade die photographisch wirkenden Kathodenstrahlen reflectiren.

Die Versuche mit Röhren von gleichen Dimensionen und gleichen Seitenwänden, aber verschiedenem Boden (dünnem Aluminiumblech, dickem Aluminiumblech, Glas), führten zu dem Schluss, dass die Dicke des Bodens keinen Einfluss hat auf die photographischen Wirkungen innerhalb der Röhre, sondern nur auf die ausserhalb, indem der Boden mit dünneren Wänden stärkere Wirkungen hervorbrachte. Weiter hing von der Natur des Bodens die Wirkung der Röhre sowohl innen wie aussen ab, und zwar derart, dass, wenn bei einem Boden aus einem Stoffe *A* innen eine stärkere Wirkung erzielt wurde wie bei einem Boden aus einem Stoffe *B*, dann umgekehrt für die äussere Photographie der Boden *B* wirksamer war als *A*. Dies scheint in Uebereinstimmung mit der Vorstellung, dass die X-Strahlen einen Theil der Kathodenstrahlen bilden, denn in diesem Falle variirt der Theil, der den Boden durchdringt, umgekehrt wie der, der reflectirt wird.

Dass die Gestalt der Elektroden auf die photographischen Wirkungen einen Einfluss hat, hatte bereits Hagenbach-Bischoff beobachtet (Rdsch. XII, 115), als er die Entladungen in evacuirten Röhren zwischen Spitzen und Scheiben übergehen liess. Herr Battelli hat diese Versuche vielfach variirt, indem er ausser Spitze und Scheibe auch Spitze und Ring als Elektroden in verschieden weiten Röhren verwendete. Die Intensität des Stromes war von Spitze zur Scheibe bei noch nicht sehr niedrigen Drucken (0,46 mm) viel grösser als der entgegengesetzt gerichtete Strom, aber der Unterschied wurde bei abnehmendem Druck immer kleiner, bis er bei etwa 0,11 mm verschwand und dann das Zeichen wechselte. Der Druck, bei welchem die beiden Ströme einander gleich wurden, war nicht in allen Röhren gleich; er hing ab von der Dimension und Gestalt der nicht spitzen Elektrode, und zwar war in zwei Röhren, die mit Ausnahme der scheibenförmigen Elektrode sich ganz gleich waren, das Verhältniss der Stromintensitäten bei höheren Drucken als dem der Umkehrung grösser in derjenigen Röhre, welche die Scheibe mit grösserem Durchmesser hat; und gleichzeitig näherte sich das Ver-

hältniss in dieser Röhre schneller dem Werthe Null oberhalb des Umkehrungspunktes und schneller der Einheit unter demselben. Von zwei gleichen Röhren, deren eine eine scheibenförmige Elektrode, die andere eine ringförmige von gleichem Durchmesser hatte, war in letzterer das Verhältniss der Intensitäten bei Drucken über dem Umkehrungspunkt grösser und bei niedrigeren Drucken kleiner. Der Druck, bei welchem die Umkehr eintritt, änderte sich nicht nur mit der Gestalt der Elektroden, denn man fand ihn oft in einer und derselben Röhre verändert; aber er schien bei zwei Röhren mit scheibenförmigen Elektroden höher in der mit kleinerer Scheibe, und bei zwei Röhren mit Ring und mit Scheibe schien er in letzterer höher zu sein. Die Wahrnehmung von Hagenbach, dass der Druck, bei dem die Umkehrung eintritt, zusammenfällt mit dem Auftreten der Röntgenstrahlen, hat Verf. für die äusseren Wirkungen annähernd bestätigen können; innerhalb der Röhre aber zeigten sich die Röntgenstrahlen bei beträchtlich höherem Drucke als dem der Umkehr.

Bezüglich der photographischen Wirkungen ergaben die Versuche mit Röhren, deren Elektroden eine Scheibe und eine Spitze waren, dass im allgemeinen, besonders aber bei Drucken unter 0,2 mm, die photographischen Wirkungen sowohl innerhalb wie ausserhalb der Röhren stärker sind, wenn die Scheibe, als wenn die Spitze Kathode ist. In den Röhren mit Ring und Spitze zeigten die aussen befindlichen Häute stärkere Wirkungen vor den Ringen, während an den inneren Häuten die Wirkungen vor den Ringen vielleicht mehr verhlasst, aber gleichförmiger waren, als vor der Spitze.

Die Versuche lieferten auch genügendes Material zur Entscheidung der Frage, wie die photographischen Wirkungen innerhalb und ausserhalb der Röhren sich ändern mit Aenderung der Stromintensität und der Verdünnung. Bei allen Verdünnungen war die Intensität des Stromes, bei welcher die photographischen Wirkungen innerhalb begannen, viel kleiner als die, welche nöthig war, um dieselben aussen (natürlich bei gleicher Exposition) hervorzubringen. Während ferner innen mit zunehmender Intensität sich schnell die stärkste photographische Wirkung einstellte, kam man aussen zu dieser Grenze ziemlich langsam. Was die Verdünnung betrifft, so beginnen die photographischen Wirkungen innen viel früher als aussen. Bei einer Röhre z. B. von 15 mm Durchmesser und mit einer verhältnissmässig schwachen Stromintensität (5.10^{-5} CGS) erhielt man photographische Wirkungen innen, wenn der Druck etwa 0,65 mm betrug, während das Licht der Röhre geschichtet war; aussen hingegen begannen bei derselben Stromintensität die Wirkungen erst, wenn der Druck auf 0,1 mm gesunken war. Endlich nahmen sowohl die inneren wie die äusseren photographischen Wirkungen unter gleichen Bedingungen erst schnell und dann immer langsamer zu mit steigender Verdünnung, bis sie ein Maximum erreichten. Dieses Maximum, das in einem Rohre von 15 mm innerem Duchmesser dem Drucke von etwa 0,005 entsprach, wurde bei immer höheren Drucken angetroffen, wenn man nach und nach zu Röhren mit kleinerem Durchmesser überging.

H. Deslandres: Neue Eigenschaft der Kathodenstrahlen, die ihre complicirte Zusammensetzung verräth. (Compt. rend. 1897, T. CXXIV, p. 945.)

Vor kurzem hat Verf. Versuche mitgetheilt, die er über die gegenseitige Einwirkung zwischen den Kathodenstrahlen und den in den evacuirten Röhren befindlichen Körpern ausgeführt hatte. Er hatte gefunden, dass all diese Körper, mochten sie Leiter oder Isolatoren sein, auf die Richtung der Kathodenstrahlen einen Einfluss haben, wenn sie Anoden oder einfach isolirt sind; waren sie gleichfalls Kathoden oder zur Erde abgeleitet, dann war die Wirkung im allgemeinen noch stärker und eine abstossende. Bei diesen ersten Untersuchungen hatte Verf. ferner die nachstehende Thatsache beobachtet, die er seitdem durch besondere Versuche weiter verfolgt hat: Wenn ein Kathodenstrahl durch einen in seiner Nähe befindlichen Körper abgelenkt wird, theilt er sich meist gleichzeitig in mehrere besondere Strahlen, welche ungleich abgelenkt werden; die secundären Strahlen, welche im ursprünglichen Strahl vereinigt waren, sind nun von einander getrennt.

Zu diesen Versuchen diente ein in der Röhre befindlicher Schirm mit einem feinen Spalt; diesseits des Schirmes befand sich die Hauptkathode. Jenseits des Schirmes erscheint auf dem Glase der Schatten des Schirmes mit einem hellen Strich in der Mitte. Neben der aus einer ebenen Scheibe bestehenden Hauptkathode befand sich eine zweite bewegliche, ebene Kathode; wenn man jede einzeln mit dem negativen Pol der Inductionsspirale verband, erschien der Spalt einfach und fein; waren beide verbunden, so beobachtete man die gewöhnliche Abstossung, aber man sah dann nicht zwei, sondern drei und selbst vier helle Striche bei bestimmten Stellungen der beweglichen Kathode. Jede Kathode hatte dann unter der Einwirkung der benachbarten zwei getrennte Bündel von verschiedenen Richtungen ausgesandt. Verschob man den Schirm, während die Kathoden fest blieben, so erhielt sich eine Vermehrung der Striche auf einer beträchtlichen Strecke des Feldes.

Diese Zerlegung der Kathodenstrahlen kann man auch mit einer einzigen Kathode beobachten, und die günstigsten Bedingungen hierfür sind folgende: Die Kathode bildet eine ebene, runde Scheibe; in einem gewissen Abstande von ihr schmilzt man an die Röhre einen polirten Stöpsel, der, in das Innere hineinragend, den isolirten Schirm mit einem Spalt und parallel zu diesem einen nackten Metalldraht trägt, der nach aussen abgeleitet ist. Steht der Schirm zwischen Kathode und Draht, so geht der durch den Spalt isolirte Strahl neben dem Metalldraht vorbei. Ist dieser isolirt, dann ist der helle Strahl einfach und fein; wenn man aber den Draht mit dem negativen Pol oder mit der Erde verbindet, so theilt sich der Strahl in mehrere schwächere, ungleich abgelenkte Strahlen. Die Dispersion ist am grössten, wenn der Metalldraht Kathode ist, aber dann stört die Kathodenstrahlung des Drahtes. Es ist daher zweckmässiger, den Draht mit der Erde zu verbinden, wobei die Ablenkung etwa um die Hälfte vermindert wird.

Die Wirkung des zur Erde abgeleiteten Drahtes erstreckt sich auf das ganze Kathodenfeld; denn wenn man den Stöpsel um etwa 180^0 dreht, so dass der Draht zwischen Kathode und Schirm steht, sind die hellen Striche noch vielfach, und ihre Trennung ändert sich stets mit der Entfernung vom Draht.

Benutzt man bei einer Röhre verschiedene Inductionsspiralen, so zeigen die Bilder der zerstreuten Striche Verschiedenheiten. Bei sehr niedrigen Drucken erscheinen die Striche am meisten abgelenkt. Die Trennung und die Dispersion der Strahlen nimmt zu mit der Oberfläche des Drahtes und mit der Potentialdifferenz zwischen dem Drabt und der Anode. Verf., der keine Gelegenheit hatte, die Wirkung kräftiger Magnete zu studiren, glaubt, dass die Theilung der Kathodenstrahlen durch einen benachbarten Körper analog ist der Zerstreuung, die Lenard und Birkeland mittels Magnete erzeugt haben.

W. Muthmann und **A. Clever:** Ueber das Stickstoffpentasulfid. (Zeitschr. f. unorganische Chemie. 1896, Bd. XIII, S. 200.)

Bei Einwirkung von Ammoniak auf Schwefeldichlorid entsteht neben anderen Producten ein in schönen orangerothen Prismen krystallisirender Körper der Formel N_4S_4. Erhitzt man diesen mit Schwefelkohlenstoff im verschlossenen Rohre auf etwa 100^0, so nimmt die anfänglich gelbrothe Lösung eine tief blut-

rothe Farbe an, während sich ein amorpher, gelbbrauner Körper abscheidet. Filtrirt man diesen ab und dunstet man das Filtrat ein, so erhält man ein von Schwefelkrystallen durchsetztes, dickes, rothes Oel, das durch Destillation, auch wenn diese bei vermindertem Druck ausgeführt wurde, nicht gereinigt werden kann, da es sich unter Stickstoffentwickelung zersetzt. Es wurde in wasser- und alkoholfreiem Aether gelöst, wobei die Hauptmenge des Schwefels zurückbleibt und nur geringe Mengen in Lösung gehen, die durch Abkühlen auf — 25° vollständig entfernt werden können. Lässt man sodann den Aether bei Winterkälte abdunsten, so erhält man metallisch glänzende, undurchsichtige, dünne Täfelchen, welche den Jodkrystallen sehr ähnlich sehen und nach der Analyse und Moleculargewichtsbestimmung die Formel N_2S_5 besitzen.

Der oben genannte, amorphe Körper, welcher grosse Aehnlichkeit mit dem Pseudoschwefelcyan von Liebig und Wöhler hat, muss nach der Analyse als ein Polyrhodan $(CNS)_x$ angesehen werden, so dass für die Reaction von Schwefelkohlenstoff auf Schwefelstickstoff folgende Gleichung aufgestellt werden kann: $N_4S_4 + 2CS_2 = N_2S_5 + S + 2CNS$.

Auch auf anderem Wege ist der Fünffachschwefelstickstoff zu erhalten, so z. B. bei der Einwirkung von Vierfachchlorkohlenstoff auf Schwefelstickstoff. Er bildet sich auch sehr leicht bei der Zersetzung von Schwefelstickstoff und seinen Derivaten. Bringt man z. B. einige Kryställchen desselben durch Reiben oder Schlag zur Explosion, so entstehen rothe Nebel von Pentasulfid.

Das Stickstoffspentasulfid bildet eine tiefrothe, ziemlich leicht bewegliche Flüssigkeit vom spec. Gew. 1,901; es erstarrt in einer Kältemischung zu stahlgrauen jodähnlichen Krystallen, welche bei 10° bis 11° schmelzen. Es hat einen sehr intensiven, entfernt an Jod erinnernden Geruch, welcher die Schleimhäute ziemlich stark angreift. In reinem Zustande zersetzt es sich sehr bald in Schwefel und Schwefelstickstoff; dagegen sind die Lösungen in organischen Mitteln ziemlich beständig, wenn man sie vor Licht schützt. Das Absorptionsspectrum der letzteren besteht aus einem breiten Bande, das etwa bei der *D*-Linie beginnt und sich bis zum Beginn des Blau erstreckt. Wasser und wässerige Kalilauge zersetzen es in Ammoniak und Schwefel; alkoholische Alkalilauge giebt eine violettrothe, äusserst empfindliche, aber nicht beständige Färbung. Leitet man in die alkoholische Lösung des Sulfids Schwefelwasserstoff ein, so färbt sie sich tief gelb unter Bildung von Ammonpolysulfid gemäss der Gleichung $N_2S_5 + 4H_2S = (NH_4)_2S_5 + 4S$. Concentrirte Salpetersäure wirkt sehr heftig ein und oxydirt den grössten Theil des Schwefels zu Schwefelsäure; verdünnte Salz- oder Schwefelsäure bilden Ammonsalze unter Abscheidung von Schwefel. Bi.

P. Dahms: Mineralogische Untersuchungen über Bernstein. IV. Weitere Notizen über das Klarkochen des Succinit. (Schriften der naturforschenden Ges. in Danzig. 1896, N. F., Bd. 9, Heft 2. S.-A.)

Plinius erzählt, dass der rohe Bernstein im Fette eines Spanferkels gekocht und dadurch glänzend gemacht werde; und auch heute noch kocht man die wolkigen, trüben Stücke desselben, allerdings nur in Rüböl, um sie zu klären. Nur der knochenfarbige Bernstein widersetzt sich dieser Klärung, nimmt dabei ein anderes Aussehen an und verändert sich in seinen chemischen Bestandtheilen derart, dass man ihn für das Product eines anderen als des eigentlichen Bernsteinbaumes der Tertiärzeit ansehen könnte. Abgesehen von dieser Varietät gelingt es aber, die anderen wolkigen Stücke in Oel schön klar zu machen; man hat jedoch peinlich genau darauf zu achten, dass der Bernstein sehr langsam mit dem Oele erkalte, weil anderenfalls derselbe spröde und brüchig wird. Geschieht letzteres dennoch, dann entstehen, und zwar durch die Gewalt der sich im Innern entwickelnden Dämpfe, leicht im Bernstein schuppenartige Sprünge, deren Strahlenspiel den Anschein erweckt, als seien Fischschuppen in dem fossilen Harze eingeschlossen. Ja, es wird sogar von Königsberg wie von Danzig aus alter Zeit berichtet, dass — offenbar auf dieselbe Weise entstanden — ein Mann ein Bernsteinstück besass, in welchem vermeintlich eine grosse, goldene Münze zu sehen war, die dann aber, nach dem Zerbrechen des Stückes, sich in beiden Fällen als ein Trugspiel erwies.

Des Verf. Untersuchungen beschäftigen sich nun mit der Wirkung, welche das Oel beim Kochen auf den Bernstein ausübt, um festzustellen, auf welche Weise die Klärung entsteht. Nach der einen Meinung sollten sich durch das Kochen die die Trübung erzeugenden Bläschen schliessen und ihren Inhalt nach aussen pressen; nach der anderen sollte das Oel in das Innere eindringen und die Bläschen, welche eine Totalreflexion erzeugen, ausfüllen. Der Verf. weist zuerst nach, dass das heisse Oel eine Auslaugung des Bernsteins bewirkt; denn in dem Oel findet sich nach dem Kochen gelöstes Harz und gelöste Salze aus demselben, ausserdem aber natürlich noch die Salze, welche vorher bereits in dem Oel enthalten waren. Bei anhaltendem Kochen gelingt es, ein glashelles Product zu erzielen und durch seine Erfüllung mit Oel erlangt dabei der Bernstein eine stark lichtbrechende Kraft. So kam es, dass man schon im vorigen Jahrhundert darauf verfiel, Vergrösserungsgläser, Brillen, Brennspiegel, Prismen und Leuchter aus dem geklärten, glashell gekochten, fossilen Harze herzustellen.

Auch auf trockenem Wege lässt sich wolkiger Bernstein durch Wärme klären. Versuche des Verf. zeigten, dass bei 50° ein 20 Tage lang währendes Erhitzen nothwendig war, während bei 100° C. und mehr schon in 6 Stunden dieser Erfolg erreicht wurde. Auch auf diesem Wege verschwinden also, wie beim Kochen in Oel, die Bläschen, deren Vorhandensein im Innern des Stückes die Trübung hervorruft. Es beginnen nämlich durch die Wärme gewisse Bestandtheile des Harzes zu fliessen und erfüllen dadurch die Bläschen. Bei Erwärmung auf etwa 142° und später 175° C. gingen weitere Harzbestandtheile in Fluss über, so dass Bernstein bei 160° bis 200° C. sich biegen und pressen lässt, was technisch von Wichtigkeit ist. Indessen findet in der Praxis die Klärung des Berusteines nur in Oel statt, da sich auf trockenem Wege Uebelstände ergeben, besonders dadurch, dass das Harz dadurch sehr hart wird. Aber auch beim Kochen in Oel werden, trotz grosser Vorsicht, immer noch viele Stücke verdorben, indem Sprünge entstehen. Es ist daher der lebhafte Wunsch der Arbeiter, dass die Wissenschaft Mittel und Wege finden möge, damit sie bald den Bernstein mit ebenso geringer Mühe klären könnten, „wie man jetzt Kartoffeln kocht".

Branco.

J. E. Johansson: Ueber das Verhalten der Kohlensäure-Abgabe und der Körpertemperatur bei möglichst vollständiger Ausschliessung der Muskelthätigkeit. (Nordisk medicinskt Arkiv. 1897, Festband, N. F., Bd. VIII, Nr. 22.)

Durch Versuche über die Respiration und den Stoffwechsel, welche die Herren Tigerstedt und Sondén mit dem grossen Respirationsapparat des physikalischen Laboratoriums in Stockholm ausführten (vgl. Rdsch. X, 665), hatten sie unter anderen Thatsachen auch die festgestellt, dass die Ursachen der täglichen Schwankungen in der Körpertemperatur des ruhenden Menschen wesentlich von den täglichen Schwankungen der Intensität des Stoffwechsels bedingt sind. Herrn Johansson war es nun bei Respirationsversuchen wahrscheinlich geworden, dass die täglichen Schwankungen des Stoffwechsels beim hungernden Menschen ausschliesslich auf

Muskelbewegungen zu beziehen sind; und da er gefunden hatte, dass man die Muskelbewegungen ziemlich gut unterdrücken könne, legte er sich die Frage vor, ob man dadurch nicht auch die Schwankungen der CO_2-Abgabe zum verschwinden bringen, oder wenigstens unter das Maass der bei gewöhnlich ruhenden Menschen beobachteten bringen könnte.

Da es nicht möglich ist, die für die Versuche erforderliche Muskelruhe 24 Stunden lang auszuhalten, hat Herr Johansson sich in der Weise geholfen, dass er die einzelnen Versuchsperioden, welche den verschiedenen Stunden des Tages entsprachen, auf mehrere Tage vertheilte, und um sie mit einander vergleichbar zu machen, sie stets 12 Stunden nach der letzten Mahlzeit vorgenommen; die Versuche stellte Verf. an sich selbst an in wachem Zustande und bei höchst möglicher Muskelruhe. Neben der Entnahme von Luftproben durch einen Diener zum Zweck der späteren CO_2-Bestimmung wurden auch Temperaturmessungen ausgeführt, um den Einfluss feststellen zu können, den das Aussetzen der Muskelbewegungen in den verschiedenen Tageszeiten auf den Gang der Temperatur ausübt.

Die zwischen dem 22. October und 10. November ausgeführten Versuche umfassen zwölf Perioden von je zwei Stunden. Das Mittel der CO_2-Abgabe betrug für die ersten Stunden der Versuchsperioden 22,3 g und für die zweiten Stunden 21,8 g; die mittleren Abweichungen von den Mitteln waren in beiden Reihen fast gleich, nämlich $\pm$ 1,1 g und $\pm$ 1,06 g oder 4,9 bez. 4,8 Proc.; das Gesammtmittel der CO_2-Abgabe pro Stunde betrug 22,2 g und die mittlere Abweichung von diesem Mittel 3,4 Proc. Diese geringen Schwankungen sind theils auf Versuchsfehler, theils darauf zurückzuführen, dass es trotz aller Bemühungen nicht gelungen, eine gleichmässige Muskelruhe während des ganzen Versuches zu beobachten. Das Ergebniss kann dahin präcisirt werden, dass, wenn die Tageszeit einen Einfluss auf die CO_2-Abgabe ausübt, derselbe sehr geringfügig sein muss. Bei Berücksichtigung des Umstandes, dass die Athembewegungen, die sich nicht unterdrücken lassen, von der Psyche beeinflusst werden, und bei der Vergleichung der hier gefundenen, geringen Schwankungen der CO_2-Abgabe mit den von Anderen beobachteten kann als erwiesen betrachtet werden, dass die CO_2-Abgabe des Körpers während der verschiedenen Stunden des Tages einen fast constanten Werth darbieten kann; ferner dass durch Herstellen einer möglichst vollständigen Muskelruhe der gewöhnliche Betrag der CO_2-Abgabe beinahe um ein Drittel, von etwa 31 g (Tigerstedt) auf 22 g in der Stunde, herabgesetzt wird.

Die Temperaturbeobachtungen wurden bei Beginn und am Ende einer jeden Periode ausgeführt und zeigten, dass zu jeder Tageszeit durch die zweistündige Muskelruhe ein Sinken der Körpertemperatur herbeigeführt wurde; die Grösse dieser Abnahme ist von der durch vorangegangene Bewegungen bedingten Höhe der Temperatur zu Beginn der Periode beeinflusst. Dass die Körpertemperatur von der Muskelthätigkeit abhängig ist, wird durch die Versuchsergebnisse wiederum bestätigt; ob aber die Tagesschwankungen der Temperatur durch das Aussetzen jeder Muskelthätigkeit aufgehoben werden können, lässt sich aus den Versuchen nicht entscheiden. Die Temperaturabnahmen während der einzelnen Perioden schwankten zwischen 0,3° (4 bis 6 h a.) und 0,9° (um 2 bis 4 h p.); die Mittel der Temperaturen in den einzelnen Perioden zwischen 36,0° (um 4 h a.) und 37,1° (um 2, 8 und 10 h p.).

A. Ortmann: Die geographische Verbreitung der Dekapodenfamilie Trapeziidae. (Zoolog. Jahrb., Abth. f. System. etc. 1897, Bd. II, S. 201.)

Die meisten der in diese Familie gehörigen Krebse sind auf das indopacifische Gebiet beschränkt und kommen hier ausschliesslich auf lebenden Korallenriffen vor. In Ostafrika beobachtete Verf., dass die einzelnen Arten stets getrennt vorkommen, und dass jede Species sich auf den Riffen ganz bestimmter Korallen findet. Ob dies auch in den übrigen Theilen des Gebietes ebenso ist, ist noch unbekannt. Nur wenige Formen haben die indopacifische Region überschritten, nämlich Trapezia ferruginea, maculata, digitalis und Quadrella coronata. Diese vier Arten finden sich, abgesehen von dem oben genannten Gebiet, noch an der tropischen Westküste Centralamerikas, woselbst ja auch Korallen, wenn auch keine eigentlichen Riffbildungen, vorkommen (Pocillopora). Da bei dem ausgesprochen tropischen Charakter dieser Gruppe an eine Einwanderung längs der nordpacifischen Gestade nicht wohl gedacht werden kann, so müssen diese Thiere das trennende Meer — vielleicht als planktonisch schwimmende Larven, die Entwickelungsgeschichte dieser Familie ist leider noch nicht bekannt — überschritten haben. Geologische Veränderungen zur Erklärung ihres Vorkommens an der centralamerikanischen Küste heranzuziehen, ist nicht angängig, da die Familie offenbar ein junges geologisches Alter hat. Es spricht hierfür namentlich ihr völliges Fehlen an der ostamerikanischen Küste, in dem korallenreichen westindischen Meer, welches doch erst in verhältnissmässig junger Zeit von der Verbindung mit dem Grossen Ocean getrennt wurde, und welches sonst in faunistischer Beziehung vielfache Uebereinstimmung mit dem indopacifischen Gebiet zeigt. Gerade das Verhalten der Trapeziiden, welche sich durch das Meer bis zur westamerikanischen Küste verbreiten konnten, also wanderfähig sein müssen, trotzdem aber an der östlichen Küste völlig fehlen, erscheint Herrn Ortmann als ein wichtiges Argument dafür, dass die faunistische Aehnlichkeit der ost- und westamerikanischen tropischen Meere auf diese alte, directe Verbindung, nicht aber, wie Simroth annimmt, auf ein Umwandern der Südspitze des Continents zurückzuführen ist. Eine solche ist, wie Herr Ortmann hervorhebt, für tropische Thiere so unwahrscheinlich, dass sie nur durch den directen Nachweis des Vorkommens solcher Arten in den kühleren Gewässern längs der angeblichen Wanderstrasse glaublich zu machen sein würde.

R. v. Hanstein.

L. Lutz: Ueber die Gegenwart und die Localisation der Cyanwasserstoff liefernden Principien in den Samen gewisser Pomaceen. (Bulletin de la société botanique de France. 1897, T. XLIV, p. 26.)

Bekanntlich finden sich in verschiedenen Organen von Amygdalaceen zwei in getrennten Zellen auftretende Körper, das Glycosid Amygdalin und das Ferment Emulsin, die, wenn sie bei Gegenwart von Wasser zusammentreten, Cyanwasserstoff bilden. Das Vorkommen dieser beiden Substanzen bei den Pomaceen ist bisher nur gelegentlich berührt worden, indem dasselbe für die Samen der Aepfel angegeben wird. Herr Lutz hat daher Samen verschiedener Pomaceen auf ihren Gehalt an Amygdalin und Emulsin untersucht und festgestellt, dass die beiden Stoffe in den Samen von Malus, Cydonia und Sorbus vorhanden sind, in den Samen von Pirus, Crataegus und Mespilus aber fehlen. 100 g Eberesehensamen (Sorbus aucuparia) geben ungefähr 32 mg Cyanwasserstoff. Das Emulsin findet sich nur in den Kotyledonen, das Amygdalin auch in den anderen Theilen des Keimlings. Nach den an Apfelkeimlingen gewonnenen Versuchsergebnissen scheint durch die Keimung keine Wanderung der beiden Stoffe veranlasst zu werden; das Ferment bleibt in den Kotyledonen und schwindet mit ihnen oder tritt erst in die Pflanze über, nachdem es Umbildungen erlitten hat, durch die es seine Natur und seine Eigenschaften verliert.

F. M.

Literarisches.

Robert Fricke: Hauptsätze der Differential- und Integral-Rechnung. Als Leitfaden zum Gebrauche bei Vorlesungen zusammengestellt. Erster Theil. Mit 45 in den Text gedruckten Figuren. IX u. 80 S. Zweiter Theil. Mit 15 in den Text gedruckten Figuren. VIII u. 66 S. gr. 8°. (Braunschweig 1897, Friedr. Vieweg & Sohn.)

Die für die technischen Studien grundlegende Wissenschaft der Mathematik, insbesondere die Infinitesimalrechnung, muss an den deutschen Hochschulen so rasch vorgetragen werden, dass die technischen Vorlesungen sich der Grundbegriffe und der Operationen der sogenannten höheren Mathematik schon im zweiten Semester bedienen können. Neuerdings sind sogar die Anforderungen seitens der technischen Professoren an ihre mathematischen Collegen so weit gestiegen, dass der junge Student schon nach den ersten acht Wochen akademischen Unterrichts in die Geheimnisse des Differentiirens und Integrirens eingeweiht sein soll, als ob für die Techniker ein Königsweg für die Mathematik bestände und die Eingewöhnung in die ganz neuen Begriffsbildungen, Schlussweisen und Operationsvorschriften bei ihnen, die doch durch viele andere, ganz neue Unterrichtszweige überschüttet werden, in nicht mehr Monaten vollendet sein könnte, als bei anderen Studenten in Semestern. Jedenfalls erwachsen also dem Lehrer der Mathematik durch die stetig sich steigernden Ansprüche schwierige Aufgaben inbezug auf die Auswahl und Anordnung des vorzutragenden Stoffes, als auch hinsichtlich der Breite der Darstellung. Dasjenige Lehrbuch, welches wegen seiner klaren Sprache und wegen der Fülle der verarbeiteten Beispiele, die in behaglichem Vortrage mundgerecht gemacht sind, bisher in dem Kreise der technischen Studenten mit Recht am meisten verbreitet und beliebt gewesen ist, der Grundriss der Differential- und Integral-Rechnung von Kiepert, wird wegen seiner vortrefflichen Eigenschaften immer von den Studenten zu Rathe gezogen werden. Wegen seines nicht unbedeutenden Umfanges jedoch und wegen seines für schmale Börsen verhältnissmässig hohen Preises, endlich gerade wegen seines reichen Inhaltes eignet er sich nicht für die Befriedigung aller Wünsche; besonders kann er nicht als Gerippe für einen nach pädagogischen Grundsätzen fortschreitenden Vortrag zu Grunde gelegt werden, wenn der Lehrer nach seinem Ermessen Ausführungen und erläuternde Beispiele hinzufügen will. Hierzu eignet sich aber das jetzt von Herrn Fricke herausgegebene Werkchen. Der Stoff ist so angeordnet, dass jeder der beiden Theile etwa für je ein Semester ausreicht. Dabei liefert der erste Theil die wichtigsten Begriffe und Sätze der Differential- und der Integralrechnung nebst ihren Anwendungen auf die Geometrie, und der zweite bringt dann weitere und gründlichere Ausführungen. Der Verf. beschränkt sich im allgemeinen auf die knappe Darstellung der theoretischen Betrachtungen und überlässt die Erläuterungen und Veranschaulichungen durch Beispiele der Wahl des Vortragenden. Auf diese Weise erhält der Student auf den 146 Textseiten beider Theile einen recht vollständigen Abriss der Infinitesimalrechnung, über den der Vortrag in den ersten beiden Semestern an einer technischen Hochschule kaum hinausgehen dürfte. Die Kürze und Uebersichtlichkeit des ganzen wird dazu beitragen, die Scheu des Anfängers vor der von manchen als unheimlich betrachteten, neuen Rechnung zu überwinden, und der nicht hohe Preis erleichtert die Anschaffung auch für solche, welche die Ausgabe einiger Mark bedenken müssen. Dass ein Gelehrter, wie Herr Fricke, der durch die Abfassung des grossen zweibändigen Werkes über die Modulfunctionen und seiner sonstigen wissenschaftlichen Abhandlungen sich als gewandter mathematischer Schriftsteller bewährt hat, auch die Schärfe der Begriffsaufstellungen wahrt, so weit dies in einem elementar-pädagogischen Werke möglich ist, und den treffenden Ausdruck an richtiger Stelle zu gebrauchen weiss, ist für denjenigen, der ihn kennt, selbstverständlich, soll aber an dieser Stelle ausdrücklich hervorgehoben werden. So möge denn sein Werkchen von den Studenten fleissig benutzt werden; es wird ihnen den gewünschten Nutzen bringen und kann sie auf weitergehende mathematische Studien vorbereiten.

E. Lampe.

Zoologische Ergebnisse der von der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin unter Leitung Dr. v. Drygalskis ausgesandten Grönland-Expedition, nach Dr. Vanhöffens Sammlungen bearbeitet. (Stuttgart 1897, Erwin Nägele.)

Im Jahre 1892—93 hatte die Gesellschaft für Erdkunde in Berlin eine Expedition nach der Westküste von Grönland unter Leitung des Herrn Erich v. Drygalski ausgesandt, welche in erster Linie die physikalischen Eigenschaften und die Bewegungsverhältnisse des grönländischen Inlandeises beobachten und erforschen sollte. Herr Vanhöffen, welcher die Expedition als Zoologe begleitete, hat die zoologische Ausbeute der Reise gesammelt und conservirt, deren Ergebnisse nunmehr im Zusammenhang in der von R. Leuckart und C. Chun herausgegebenen „Bibliotheca Zoologica“ bearbeitet worden sind. Die I. Lieferung (Heft 20 der Bibl. Zool.) enthält folgende Arbeiten:

1. E. Vanhöffen (Kiel): Untersuchungen über Anatomie und Entwickelungsgeschichte von Arachnactis albida, Sars, mit 1 lithogr. Tafel.

Bei der Rückkehr von Grönland bemerkte Herr Vanhöffen beim Uebergang aus dem Gebiet der atlantischen Tiefen zu dem flacheren Meeressaume der britischen Inseln kleine, weisse Sterne auf dem blauen Wasser treibend. Es gelang ihm, von Bord des schwankenden Schiffes mit einem Handnetz an langer Stange eine ganze Anzahl dieser Sterne zu erbeuten. Das Schiff war in einen Schwarm von Arachnactis gekommen. Es wurden zunächst Farbenskizzen nach den lebenden Exemplaren gemacht und dann die Thiere conservirt. Die vorliegende Arbeit enthält die Ergebnisse der Untersuchung des Materials von dieser seltenen Actinie, die sich eingehend mit ihrem anatomischen Bau und besonders mit ihrer Entwickelungsgeschichte befasst.

Arachnactis albida wurde zum ersten male 1846 von M. Sars beobachtet und der äusseren Erscheinung nach gut abgebildet und beschrieben; den späteren Autoren, die Arachnactis untersuchten (Agassiz, Boveri, v. Beneden), lagen nur ganz jugendliche Stadien vor; sie betonen aber alle die nahe Verwandtschaft von Arachnactis mit Cerianthus, einer anderen Actinie, und sprachen schon die Vermuthung aus, dass die Arachnactis albida Sars keine selbständige Art, sondern nur ein Jugendstadium von Cerianthus sei. Diese Vermuthung bestätigt Herr Vanhöffen auf Grund der genauen anatomischen Untersuchung seines Materials. Das Studium der Schnittserien ergab nämlich, dass Geschlechtsproducte auf diesem Stadium noch nicht entwickelt waren, dass also eine 4 cm lange Arachnactis noch nicht geschlechtsreif ist. Es sind die Jugendformen einer Actinie, die sich pelagisch an der Oberfläche des Meeres umhertreiben und erst nach Beendigung dieses pelagischen Daseins auf den Grund des Meeres herabsinken, sich dort festsetzen und zu einer Actinie entwickeln. Welche Art dabei in Frage kommt, kann man mit Sicherheit natürlich nur durch Beobachtung der Weiterentwickelung von Arachnactis feststellen. Herr Vanhöffen vermuthet, dass sie dor an der britischen Küste heimischen Cerianthus Leoydii Gosse sehr nahe steht; jedoch sind nach den von dieser Art von Carlgren gegebenen Abbildungen die Tentakeln des er-

wachsenen Thieres schwächer, schmäler und kürzer als bei den vermeintlichen Jugendstadien. Man muss eben noch weitere Beobachtungen abwarten und bis solche vorliegen, muss der Name Arachnactis beibehalten werden.

Mit Herrn Vanhöffens Identificirung der Septen kann Ref. sich nicht einverstanden erklären; die längsten Septen sind durchaus nicht die ältesten.

2. E. Vanhöffen: Die grönländischen Ctenophoren.

Verf. erbeutete in Grönland drei Ctenophorenarten: Beroe cucumis, Bolina septentrionalis und Mertensia ovum, während die durch Lütken und Levinsen bekannt gewordene Pleurobrachia pileus nicht gefunden wurde. Neue Arten sind nicht darunter; es sind also bisher aus Grönland 4 Ctenophorenarten bekannt, wie schon im Jahre 1780 von O. Fabricius angegeben war. Verf. ist der Ansicht, dass diese 4 Arten in den höchsten Breiten völlig heimisch sind, dort ihre ganze Entwickelung durchlaufen und allen dortigen Lebensbedingungen vollständig angepasst sind, wie ja auch schon A. Walter für Mertensia und Beroe, die er im spitzbergischen Eismeere beobachtete, erkannte. Sie sind nicht etwa durch Strömungen und Winde dorthin verschlagen. Diese vier Arten bieten ferner ein schönes Beispiel für die circumpolare Ausbreitung der Arten. Sie wurden an der Ostküste Nordamerikas bis Florida verfolgt, stiegen in Europa von Spitzbergen zum deutschen Strande der Nord- und Ostsee herab und erschienen mit der kalten Strömung im Westen Amerikas an der Küste von Vancouver und dem Golf von Georgia. Sie erhalten sich unverändert in den nordischen Meeren, überall dort aber, wo sie auf wärmere Strömungen stossen, scheinen sich Varietäten zu bilden.

Lieferung 2:

3. H. Lohmann (Kiel): Die Appendicularien der Expedition. Mit 1 lithogr. Tafel.

Das umfangreiche Material, welches die Expedition von der Westküste Grönlands an Appendicularien heimbrachte, enthielt rund 850 gut erhaltene Individuen von 57 Fangorten. Es erwies sich als 5 Arten zugehörig, 4 von der Gattung Oikopleura und eine von der Gattung Fritillaria. Neu sind davon 3 Arten und zwar Oikopleura labradoriensis und vanhöffeni, sowie Fritillaria borealis.

Da die Appendicularien von Vanhöffen längere Zeit hindurch beobachtet wurden und zwar in einer Breite, in der bisher überhaupt noch nicht die Existenz von Appendicularien nachgewiesen war, so ergab dieses Material reichlichen Aufschluss über das Verhalten der Appendicularien der offenen See während der verschiedenen Jahreszeiten. Es mag daraus erwähnt sein, dass ganz allgemein im Gebiete der Fahrtlinie der Expedition die Kaltwasserformen überwiegen, da nicht nur der Westgrönlandstrom, sondern auch der Irmingerstrom im Frühjahr wie im Herbst nur solche Arten beherbergt, und in der kalten Jahreszeit auch die Golfstromtrift von ihnen bevölkert wird. Im Frühjahr aber hält in dem besten Stromgebiet ein Theil der Warmwasserfauna erfolgreich stand. Dadurch, dass von den zwei Arten derselben aber nur eine im offenen Ocean gedeiht, die andere dagegen durch unbekannte Verhältnisse an das Küstengebiet gebunden ist, wird die Verbreitung weiter complicirt, und endlich treten im Westgrönlandstrom jahreszeitliche Verschiebungen der Arten zu einander auf, von denen die Fauna des Irmingerstroms unberührt bleibt. Von der Ausbeute der Expedition sind typische Kaltwasserformen: Oikopleura labradoriensis, vanhöffeni und Fritillaria borealis, Warmwasserformen dagegen: Oikopl. fusiformis und dioica.

In einem besonderen Kapitel behandelt Verf. noch den feineren Bau der Gehäuseanlagen der Oikopleuren. Die eine der nordischen Arten, Oikopleura labradoriensis, gab durch die kräftige Entwickelung der einzelnen Bestandtheile der Gehäuseanlage guten Aufschluss über die feine Histologie dieser cuticularen Ausscheidung.

4. K. Brandt (Kiel): Die Tintinnen. Mit 1 lithogr. Tafel.

Vanhöffen hat auf der Hin- und Rückreise nach Grönland an zahlreichen Stellen mit kleinem, horizontal gezogenem Netz Oberflächen-Plankton gesammelt. Diese quantitativen Fänge waren reich an Tintinnen, jenen Peritrichen-Infusorien, deren Gehäuse in ihrer Wand eine feine Wabenstructur besitzen, welche an die feinste Diatomeen-Skulptur erinnert. Zwischen einer Aussen- und Innenlamelle sind regelmässige, sechseckige oder unregelmässig eckige Kämmerchen, sogenannte Primärwaben, in einfacher Lage oder in mehreren Schichten vorhanden. Einige Formen bekleben ihr Gehäuse auch an der äusseren Oberfläche mit Fremdkörpern, kleinen Sandkörnchen, wodurch sie ein ähnliches Aussehen wie die Difflugien erhalten. Aus diesem Tintinnen-Material Vanhöffens stellte Herr Brandt 25 Arten fest, und zwar 10 aus der Gattung Tintinnus, 7 aus der Gattung Tintinnopsis und je 4 aus der Gattung Ptychocylis und Cyttarocylis. Davon werden 17 Arten als neu aufgestellt, beschrieben und abgebildet. Die Abgrenzung der Arten stösst bei den Tintinnen auf grosse Schwierigkeiten. Bei Vergleich zahlreicher ähnlicher und doch wieder in mancher Hinsicht unter einander verschiedener Individuen gelangt man leicht zu der Ansicht, durch Uebergänge verbundene Varietäten einer Species vor sich zu haben. Zu einer solchen Vorstellung kommt man besonders dann, wenn man nur Material von einer Localität oder aus einem Fange vor sich hat; liegt aber ein ausgedehntes Vergleichsmaterial aus verschiedenen Stromgebieten vor, so löst sich die vermeintliche Art in mehr oder weniger zahlreiche Species auf, die einen bestimmten Verbreitungsbezirk besitzen und, trotz grosser Aehnlichkeit und obgleich jede einzelne in gewisser Weise variiren kann, doch bestimmte Unterschiede darbieten. Solche unter einander ähnliche Arten vereinigt Herr Brandt unter der Bezeichnung „Formenkreis“ oder „Gruppe“.

Auch dieses Material gab dem Verf. Gelegenheit zu allgemeinen Betrachtungen und Schlussfolgerungen über die Verbreitung der nordischen Tintinnen, über das Vorkommen ihrer Arten nach Ort und Zeit, u. s. w. Es lassen sich leicht zwei biologische Gruppen unterscheiden, eupelagische und hemipelagische Tintinnen. Während die ersteren Hochseebewohner sind, kommen die letzteren fast ausnahmslos in der Nähe der Küsten vor. Neben diesen beiden Abtheilungen giebt es noch einige Tintinnodeen-Arten, die in grösserer Anzahl in der Nähe des Landes vorkommen, ausserdem aber auch spärlich auf der hohen See vertreten sind.

Lieferung 3:

5. Heinr. Lenz (Lübeck): Grönländische Spinnen. Mit 9 Holzschnitten.

Die von Herrn Vanhöffen gesammelten Spinnen haben einen weiteren Beitrag zur Kenntniss dieses Theiles der grönländischen Fauna geliefert. Das Material enthielt 7 Arten, von denen sich 3 als neu herausstellten; eine, bisher nur aus Mittel- und Nordeuropa, sowie aus Spitzbergen bekannte Art konnte auch für Grönland nachgewiesen werden. Die sonst in Grönland häufige und verbreitete Lycosa groenlandica Thor fand sich merkwürdigerweise nicht unter der Ausbeute. Einige junge Thiere konnten nicht bestimmt werden.

6. P. Kramer (Magdeburg): Grönländische Milben. Mit 3 Holzschnitten.

Das Milbenmaterial enthielt 6 Arten, welche 4 verschiedenen Unterfamilien angehören. Von diesen 6 Arten sind 3 neu, und 3 bereits früher beschrieben. Eine der letzteren, Rhombognathus notops Gosse, ist eine Meeresmilbe, alle übrigen gehören den Landmilben an, obwohl die neue Leiosoma-Art in Süsswassertümpeln lebend angetroffen wurde. Offenbar sind die daselbst gefundenen

Exemplare durch Rinusale dorthin gespült worden und haben dann, was bei Oribatiden nicht auffallen kann, längere Zeit im Wasser weiter gelebt. Sie sind daun von Stichlingen gefressen worden, in deren Magen sie ebenfalls angetroffen wurden.

7. W. Sommer (Altenburg, Ostpr.): Drei Grönländerschädel. Mit 1 lithogr. Tafel.

Die drei vom Verf. genau beschriebenen und abgebildeten Schädel stammen von Asalak auf der Nordküste der Halbinsel Nugsuak in Umanakfjord, etwa unter 70° 32′ nördl. Br. gelegen. Sie wurden in drei Gräbern gefunden, die mehr als 50 Jahre alt waren. Die ehemalige Niederlassung Asalak ist nämlich nachweislich schon seit mindestens 50 Jahren aufgegeben worden. 50 Jahre stellen daher das Minimum der Zeit dar, die seit dem Tode der früheren Träger dieser Schädel vergangen sein muss; sie kanu aber auch erheblich viel länger sein. Die zugehörigen Skelette waren ebenfalls noch in den Gräbern vorhanden, doch konnten sie aus äusseren Gründen leider nicht mitgenommen werden. Geräthschaften oder andere Beigaben, aus denen mit Bestimmtheit auf das Geschlecht der dort Beigesetzten hätte geschlossen werden können, war nicht mehr vorhanden. Wenn daher auch das Geschlecht der Schädel nicht ganz sicher festgestellt ist — Verf. glaubt, dass zwei weiblichen und einer männlichen Geschlechts ist —, so haben dieselben trotzdem einen zweifellosen Werth, da sie jedenfalls einer Epoche angehören, in der die Kreuzung von Gröuländern mit Europäern noch keine erhebliche Ausdehnung erreicht hatte. —r.

Eduard Buchner: Fortschritte in der Chemie der Gährung. Antrittsrede. (Tübingen 1897, Franz Pietzcker.)

In der Rede, welche Verf. bei der Uebernahme der ausserordentlichen Professur für analytische und pharmaceutische Chemie an der Universität Tübingeu gehalten, giebt er einen kurzen, historischen Abriss von der Entwickelung der theoretischen Anschauungen über den schon seit dem Alterthum bekannten Vorgang der alkoholischen Gährung des Zuckers. Chemische und vitalistische Anschauungen vou dem Wesen des Processes machten sich abwechselnd und sich stetig modificirend den Rang streitig, bis die epochemachenden Untersuchungen Pasteurs durch den Nachweis, dass die Spaltung des Zuckers in Alkohol und Kohlensäure eine Function der lebenden, anaëroben Hefezelle sei, den Streit zu gunsten der vitalistischen Auffassung für lange Zeit entschieden. Gleichwohl vertheidigte Moritz Traube unausgesetzt den entgegengesetzten Standpunkt, dass in den Hefezellen ein Enzym vorkomme, welches durch chemische Einwirkung die Gährung hewirke; uud diese Anschauuug hat durch die jüngst erschienene Arbeit des Herrn Buchner (Rdsch. XII, 191) eine interessante Bestätigung gefunden. Man kann in der That alkoholische Gährung ohne lebende Zellen durch den mechanisch aus ihnen gewonnenen Hefesaft erzeugen; das wirksame Enzym rein darzustellen und die Art seiner Wirkung auf den Zucker aufzuklären, bleibt freilich noch Aufgabe weiterer Forschung.

R. Brauns: Mineralogie. (Leipzig 1897, Göschen.)

Das kleine Werkchen gehört der bekannten Göschenschen Sammlung an. Auf 128 Seiten kl. 8° enthält es das wichtigste aus der allgemeinen Mineralogie und die specielle Besprechung einer verhältnissmässig recht grossen Zahl von Mineralien. Ein tieferes Eingehen auf Einzelheiten verbietet sich bei einem derartigen Buche ganz von selbst, immerhin bietet es aber mehr, als man nach seinem geringen Umfange erwarten möchte. Dem Verf. kam hier seine auch schon anderwärts bewährte Meisterschaft in klarer und knapper Darstellungsweise sehr zu statten.

Der allgemeine Theil enthält eine vollständige Uebersicht über die Krystallformen einschliesslich der Hemiëdrien, die physikalischen und chemischen Eigenschaften der Mineralien. Dass hierbei Kapitel, die zu ihrem Verständniss eine sehr eingehende Behandlung voraussetzen, wie z. B. Polarisationserscheinungen, nur kurz erwähnt werden konnten, versteht sich von selbst. Bei der Besprechung der einzelnen Mineralien hat Verf. auf Vorkommen, Verwitterungserscheinungen und praktische Verwendung besonderes Gewicht gelegt. Die Krystallformen sind durch 130 sauber ausgeführte Abbildungen illustrirt. R. H.

C. Floericke: Naturgeschichte der deutschen Sumpf- und Strandvögel. 406 S. mit 15 Tafeln. (Magdeburg 1897, Creutz.)

Von den gewöhnlich in der Ordnung der Sumpfvögel zusammengefassten Vogelfamilien hat Verf. die Trappen, als nicht in den Typus der Ordnung sich einfügende Gruppe, hier ausgeschlossen, dagegen die einheimischen Stelzvögel, die Reiher und Störche, mit in die Darstellung einbezogen. Zweck des Verf. ist es, vor allem dem Laien, der Interesse an der heimischen Vogelwelt nimmt, ein anschauliches Bild von der Lebensweise der vielfach wenig bekannten, aber häufig ganz besonders interessanten Sumpf-Vogelwelt zu geben, ihm das Auffinden und Beobachten derselben zu erleichtern und zur Pflege derselben anzuregen. Den breitesten Raum nimmt demnach die Schilderung der Lebensgewohnheiten der einzelnen Vögel ein. Da Verf. dabei überall vorzugsweise selbst beobachtetes schildert, so bringt das Buch auch für den, der den hier geschilderten Vögeln nicht fremd gegenübersteht, manches neue und interessante. Dass Verf. dabei auch auf die Jagd- und Fangmethoden eingeht, und dabei vielfache Erinnerungen an seine Jagd- und Streifzüge dem Text einfügt, verleiht der Darstellung eine grössere Lebendigkeit und bewahrt dieselbe vor Monotonie, ein Umstand, der bei einem Buch, das sich, wie das vorliegende, an einen grösseren Leserkreis wendet, dessen Interesse dem Gegenstande zum theil erst gewonnen werden soll, wesentlich ist. Diese Schilderungen werden ergänzt durch genaue Beschreibungen des Federkleides und der sonstigen Färbung der Vögel in ihren verschiedenen Entwickelungsstadien, eine Anzahl naturgetreuer, auf 15 Schwarzdrucktafeln zusammengestellter Abbildungen und eine systematische Uebersicht über die Familien der Ralliden, Charadriiden, Scolopaciden und die einheimischen Stelzvögel, zu denen hier auch die Kraniche gerechnet sind.

R. v. Hanstein.

Vermischtes.

Die von verschiedenen Seiten aufgestellte Vermuthung, dass die beobachteten Breitenschwankungen durch meteorologische Einflüsse, namentlich durch Schnee-Ansammlungen auf den Continenten während des Winters hervorgebracht werden könnten, veranlasste Herrn Rudolf Spitaler, die meteorologischen Verhältnisse der Erde als ganzes näher zu untersuchen, ob solche und welche imstande wären, die Breitenschwankungen zu verursachen. Es ergab sich nun thatsächlich, dass infolge von Verschiebungen von Luftmassen im beiläufigen Gewichte vou 1000 km³ Quecksilber (= 136.10^{14} kg) die Hauptträgheitsaxe der Erde in jährlicher Periode um eine Mittellage schwankt und die Jahresamplitude dieser Schwankung 0,2″ beträgt. Die Verbindung dieses Ergebnisses mit dem von Radau erkannten Umstande, dass eine jährliche Schwankung der Hauptträgheitsaxe sich in einer beiläufig dreimal so grossen Schwankung der Breiten von gleichfalls jährlicher Periode wiederspiegelt, führt zu Beträgen der Breitenschwankungen, wie sie den Beobachtungen thatsächlich entsprechen. Gleichzeitig ergab sich aber aus der Untersuchung, dass eine den Breitenschwankungen analoge, jährliche Schwankung der Meridianrichtung existiren muss, deren Phaso

von jener der Breitenschwankung um $^1/_4$ Jahr verschieden ist. (Wien. akad. Anz. 1897, S. 110.)

Ueber das Telegraphiren ohne Draht, ein Problem, dessen Lösung mit Hülfe der Inductionsströme bereits grosse Fortschritte gemacht (vergl. Rdsch. X, 41), hielt Herr W. H. Preece einen Vortrag vor der Royal Institution, in welchem er eingehend den neuesten, von Herrn Marconi eingeschlagenen Weg zur Lösung dieser Aufgabe schilderte. Einem kurzen Bericht über diesen Vortrag (Nature. 1897, Vol. LVI, p. 163) entnehmen wir, dass das Verfahren des Herrn Marconi auf der Anwendung Hertzscher Wellen beruht. Als Transmitter, d. h. als Apparat, welcher das Zeichen giebt, dient ein Hertzscher Erreger in der Form, die er von Righi erhalten; ein zwischen zwei in Vaseliuöl liegenden Kugeln überspringender Funke erregt elektrische Wellen von kurzer Wellenlänge, die sich in bekannter Weise fortpflanzen und von dem Empfänger aufgenommen werden. Der letztere besteht aus einer kleinen Glasröhre mit zwei etwa 0,5 mm von einander abstehenden Silberelektroden, die mit einer Localzelle und einem empfindlichen Telegraphenrelais verbunden sind; die kleine Röhre ist mit einer Mischung von feinem Nickel- und Silberfeilicht und einer Spur von Quecksilber gefüllt, bildet somit einen „Cohärer", der für gewöhnlich als Isolator wirkt, aber wenn die Hertzschen Wellen auffallen, ein guter Leiter wird, der den Localstrom zum Relais lässt und ein Zeichen giebt; ein automatisch ausgeführter Schlag eines Hämmerchens gegen die Glasröhre macht ihren Inhalt wieder zum Isolator, bis eine neue Erregung zum Empfänger kommt. Hat man passend abgestimmte Transmitter und Empfänger, so kann man Depeschen nach verschiedenen Richtungen gleichzeitig absenden.

Der Nachweis eines Eisencarbids von der Zusammensetzung Fe_3C, welchen jüngst die Herren Mylius, Förster und Schoene geführt (Rdsch. XII, 128), hat eine wichtige Bestätigung durch Herrn Henri Moissan erfahren, dem es gelungen ist, diese Verbindung durch directe Vereinigung des Metalls mit der Kohle darzustellen. Dass dies früher nicht gelungen war, auch Herrn Moissan nicht, trotzdem ihm das kräftige Hülfsmittel des elektrischen Ofens zur Verfügung stand, hat seinen Grund in der Eigenschaft des Eisencarbids, sich bei sehr hohen Temperaturen zu bilden, bei der Abkühlung bis zum Erstarrungspunkte des Gusseisens jedoch zu zerfallen; eine seltene Eigenthümlichkeit, die es aber mit dem Silberoxyd und dem Ozon theilt, welche sich gleichfalls bei einer sehr hohen Temperatur bilden und beim Sinken der Temperatur allmälig zersetzen. Das Eisencarbid wird nur dann in grösseren Mengen direct gewonnen, wenn man ganz reines Eisen mit reiner Kohle bis auf 3000° erhitzt und dann plötzlich abkühlt; die dann sich bildende, krystallinische Masse hat eine Zusammensetzung, welche der Formel Fe_3C entspricht, und erweist sich identisch mit dem Carbid des Stahls, das wiederholt schon beobachtet und von den Herren Mylius, Förster und Schoene näher untersucht worden ist. (Compt. rend. 1897, T. CXXIV, p. 716.)

In der Häringslake, die trotz ihres hohen Salzgehaltes ausserordentlich reich ist an lebensfähigen Keimen, hat Herr C. Wehmer als Hauptorganismus einen Sprosspilz aufgefunden. Dieser überwiegt numerisch alle anderen Organismen und zeigt eine ganz hervorragende Widerstandskraft gegen einen höheren Salzgehalt des Kulturmediums. Die Salzconcentration, welche die Vermehrung und den Stoffwechsel dieser „Salzhefe" aufhebt, liegt oberhalb 15 Proc., was um so bemerkenswerther erscheint, als unter den übrigen Organismen der Häringslake kaum ein zweiter ist, der diesen Salzzusatz mit gleicher Unempfindlichkeit erträgt. Die systematische Stellung der „Salzhefe" wird vom Verf. noch nicht präcisirt, da die bisherigen Beobachtungen dazu nicht ausreichen. Auch hinsichtlich der Stoffwechselproducte und anderer Fragen der Physiologie dieses interessanten Sprosspilzes ist näheres noch festzustellen. (Centralbl. f. Bacteriologie. 1897, Abth. II, Bd. III, S. 209.) F. M.

An der böhmischen Universität in Prag wurden der ausserordentliche Professor der Astronomie, Dr. Gruss und die ausserordentlichen Professoren Dr. Brauner und Dr. Rayman zu ordentlichen Professoren ernannt.

An der Johns Hopkins University wurden ernannt: Dr. Lorrain S. Hulhurt zum ordentlichen Professor der Mathematik, Dr. James E. Humphrey zum ausserordentlichen Professor der Botanik, Dr. William J. E. Bliss zum ausserordentlichen Professor der Physik.

Der Privatdocent Dr. Trauhe hat den neu errichteten Lehrstuhl für physikalische Chemie an der technischen Hochschule Berlin-Charlottenburg erhalten.

Dr. Charles E. Beecher wurde zum Professor der historischen Geologie an der Yale University und Dr. L. V. Pirsson zum Professor der physikalischen Geologie an der Lawrence Scientific School befördert.

Dem Dr. F. E. Hull von der Toronto-Universität wurde der Lehrstuhl der Physik an der Colby University übertragen.

Privatdocent der Chemie Dr. Adalbert Kolb an der technischen Hochschule zu Darmstadt hat den Titel Professor erhalten.

Dr. Timerding hat sich an der Universität Strassburg für Mathematik habilitirt.

Am 9. Juni ist zu Kastel bei Aluschka der frühere Professor der Mineralogie und Geologie an den Universitäten Kasan und Odessa, Golowkinski, gestorben.

Am 15. Juli starb zu Wiesbaden der frühere Professor der Physiologie Dr. Wilh. Preyer, 56 Jahre alt.

Dr. E. Legros, Professor der Physiologie an der neuen Universität zu Brüssel, ist gestorben.

Astronomische Mittheilungen.

Der von Perrino wiedergefundene periodische Komet D'Arrest ist Anfangs Juli auch in Toulouse und in Algier beobachtet worden. Aber selbst an letztgenanntem, südlich gelegenem Orte war er wegen seiner wenig günstigen Stellung, ziemlich nahe am Horizonte, ganz lichtschwach. Indessen konnte man zeitweilig eine Verdichtung unterscheiden in dem matten Nebel, dessen Durchmesser eine Minute betrug. Im Jahre 1877 befand sich der Komet D'Arrest um die gleiche Zeit fünf Grad östlich von seiner diesjährigen Position. Damals fanden ihn Tempel in Arcetri bei Florenz und Coggia in Marseille am 9. Juli, J. Schmidt in Athen am 13. Juli auf. Bei sehr klarem Himmel schätzte Tempel den Durchmesser des Kometen, der einem Nebel der Herschelschen Classe I bis II glich, auf 3 Minuten, Tags darauf, bei weniger reiner Luft, auf nur 1,5 Minuten. Im August hatte der Komet nach Schiaparelli das Aussehen eines gewöhnlichen, recht schwachen und unbestimmten Lichtfleckes von 1,5 bis 2 Minuten Durchmesser. Im September sah Schmidt nur noch eine schwache Lichtspur; so schwach war ihm noch kein Komet erschienen, ausser der Fayesche im Jahre 1861.

Der periodische Komet Brooks, 1896 VI (= 1889 V) ist auf der Licksternwarte von Hussey bis zum 25. Februar 1897 beobachtet worden. Dieser Astronom hat vom Juli bis October vorigen Jahres sorgfältig bei jeder Gelegenheit die Umgebung des Brooksschen Kometen nach dem im Jahre 1889 sichtbar gewesenen Nebenkometen durchsucht, indessen ohne den gewünschten Erfolg. Dagegen fand er im Laufe dieser Nachsuchung viele schwache, bis jetzt noch in keinem Katalog verzeichnete Nebelflecken, die besonders zahlreich in den Gegenden waren, welche vom Kometen im September und October durchlaufen wurden (Sternbild Wassermann). A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XII. Jahrg. 7. August 1897. Nr. 32.

W. Spring: Ueber das Absorptionsspectrum einiger farblosen, organischen Körper und seine Beziehungen zur Molecularstructur. (Bulletin de l'Académie roy. belg. 1897, Ser. 3, T. XXXIII, p. 165.)

Im Anschluss an seine Untersuchungen über die Farbe des Wassers war Herr Spring der Frage nahe getreten, ob andere farblose Körper nicht ebenso farbig erscheinen würden, wenn sie in hinreichend dicken Schichten untersucht würden; dabei hatte er an einigen einfachen, organischen Verbindungen, Alkoholen, Säuren und Aethern, eine Beziehung zwischen der Farbe und der Molecularstructur gefunden, indem diejenigen Körper, welche die Hydroxylgruppe enthielten, blau, die Kohlenwasserstoffe, denen diese Gruppe fehlte, goldgelb erschienen (vgl. Rdsch. XI, 656). Bei der Spectraluntersuchung dieser Verbindungen stellte sich heraus, dass die Körper, welche identische Atomgruppen enthalten, auch eine identische Absorptionsbande zeigen, wie verschieden auch ihr chemisches Verhalten und ihre allgemeine Zusammensetzung sein mochte. War es hierdurch wahrscheinlich geworden, dass die einzelnen Atomgruppen im Molecül ihre eigenthümliche Absorptionsfähigkeit behalten, so war die weitere Frage berechtigt, ob bei Verbindungen bestimmter Art die Absorption die Resultante verschiedener im Molecül wirksamer Kräfte und somit ihre Veränderung ein Ausdruck der zwischen den einzelnen Gruppen wirksamen Affinität sei. Durch Untersuchung von weniger complicirten Körpern konnte man hoffen, darüber Aufschluss zu erhalten, ob das Auftreten bestimmter Absorptionsbanden im Spectrum durch die Anwesenheit bestimmter Atomgruppen im Molecül bedingt sei, und ob eine Verschiebung dieser Banden in Beziehung stehe zu der Affinität zwischen den einzelnen Theilen des Molecüls.

Für die Spectraluntersuchung der Flüssigkeiten braucht man keine so dicken Schichten, wie zur optischen Ermittelung ihrer Farben; dies war bereits durch eine Reihe über die Absorptionen organischer Verbindungen vorliegender Untersuchungen dargethan. Herr Spring hat bei seinen Versuchen, um eine Vergleichung der Resultate zu erleichtern, Röhren gewählt, deren Längen dem Molecularvolumen der bezüglichen Substanzen proportional waren; die kürzeste war die für Methylalkohol (4 m), die längste (15,04 m) für Amylacetat. Im ganzen wurden 51 Substanzen untersucht, die in genügender Menge und Reinheit zu beschaffen waren. Die mit einem Spectroskop à vision directe und einer Auerschen Glühlampe ermittelten Absorptionsstreifen wurden in bekannter Weise mit Hülfe der Linien von K, Li, Na, Tl, Sr und In in Wellenlängen ausgedrückt.

Um die Vergleichbarkeit der verschiedenen beobachteten Spectra zu sichern, musste vorher festgestellt werden, ob und welchen Einfluss die Molecularbeschaffenheit und die Temperatur auf die Spectra ausüben. In ersterer Beziehung verglich Verf. die Absorption einer Lösung mit der Summe der Absorptionen der beiden Bestandtheile. So gaben z. B. eine 3 m lange Röhre mit reinem Wasser und eine ebenso lange mit Aethylalkohol, in ihrer gegenseitigen Verlängerung untersucht, ein ganz bestimmtes Absorptionsspectrum; dann wurde das Wasser mit dem Alkohol gemischt, und die Mischung gab in einer 6 m langen Röhre genau dasselbe Spectrum. Aehnlich verhielten sich andere Lösungen. Auch durch Auflösen von Salzen wurde die Absorption des Wassers nicht verändert (Rdsch. XI, 576); und zu ähnlichen Resultaten waren andere Beobachter gelangt (z. B. Knoblauch, Rdsch. VI, 567). Ebenso wenig wie der Molecularzustand war die Temperatur zwischen den Grenzen 0^0 und 50^0, innerhalb deren die Versuche ausgeführt wurden, von Einfluss auf die Lage der Absorptionsstreifen.

Die Untersuchung der 51 Körper bestätigte zunächst in erweitertem Umfange die schon früher über die Farbe der „farblosen" organischen Körper gemachte Erfahrung: Wenn die organischen Körper kein Hydroxyl enthalten, sind sie gelb, je nach der Dicke der Schicht mehr oder weniger dunkel; wenn sie hingegen Hydroxyl enthalten, sind sie blau, blaugrün, grün oder gelblich grün, je nach dem Ueberwiegen der Kohlenstoffkette über die Hydroxylgruppen. Die Existenz der gesonderten Atomgruppen im Molecül wird hierdurch sicher erwiesen.

Wie die Farbe verhielt sich auch die Fluorescenz der Körper, die nur in hinreichend dicken Schichten bei seitlicher Belichtung der Röhren und longitudinaler Betrachtung beobachtet werden konnte; sie zeigte sich bei allen untersuchten, cyklischen Kohlenwasserstoffen, aber nicht bei den Derivaten derselben, welche ziemlich lange Seitenketten besitzen und gesättigter sind; ebenso fehlte sie bei allen aliphatischen Verbindungen. Es scheint somit die schwache Fluorescenz ebenso dem Benzol eigenthüm-

lich zu seiu, wie die blaue Farbe dem Wasser; Fluorescenz und Farbe nehmen ab in dem Maasse, als die Derivate bez. des Benzols und Wassers complicirter werden, um dann schliesslich wieder aufzutreten bei besonderen, sehr complicirten Verbindungen.

Nicht alle untersuchten Körper gaben Spectra, die durch eine oder mehrere Banden unterbrochen waren; vielmehr zeigten einige ein continuirliches Spectrum, in dem entweder die Lichtabsorptiou eine allgemeine war, oder sich auf die Enden des Spectrums beschränkte. Hierbei fiel nun auf, dass die Verbindungen mit einem Kohlenstoffatom ein continuirliches Spectrum oder ein Spectrum mit äusserst wenig dunklen Streifen gaben; unter ihnen fand man solche von symmetrischem Bau, wie CS_2 und CCl_4, und andere, die diesen nicht haben, wie Chloroform und Methylalkohol. Ferner zeigte sich, dass die Verbindungeu mit viel Atomeu Kohlenstoff (z. B. Oxalsäure, Weinsteinsäure, Glyceriu) gleichfalls ein contiuuirliches Spectrum gaben, wenn ihre chemische Symmetrie eine mehr oder weniger vollständige war.

Wenn in den Substanzen um eine Kohlenstoffkette sich verschiedene Atom- und Kohlenstoffgruppen ungleichmässig vertheilen, dann ist auch der Widerstand gegeu deu Durchgang des Lichtes ein ungleicher; sie geben Bandenspectra. Hierbei zeigte sich, dass die Lage der Absorptionsstreifen nicht wesentlich abhing vom Molecnlargewicht der Körper, da Stoffe vou gleichem Moleculargewicht verschiedene Banden gabeu. Ebenso sah man, dass das specifische Gewicht und das Molecularvolumeu ohne directeu Einflnss auf die Lage der Bandeu sind. Hingegen schieu letztere in directer Beziehuug zu stehen zu deu in die Verbindung eintretenden Kohlenwasserstoffgruppen und in indirecter Beziehung zu den complementären Gruppen. So gab in der Reihe der Alkohole jede Alkylgruppe eineu besonderen Streifen, dessen Lage zweifellos vou seiner Structur abhing.

Uuter diesen Umständeu wurde es von Wichtigkeit, festzustellen, ob die Lage der Streifen dieselbe bleibt in Körpern, welche identische Alkyle enthalten, indem man verschiedene Körper verglich, in denen die Verbindung des Alkyls unter denselben chemischen Bedingungen stattfindet, uud dann solche, iu denen diese Verhindnng eine heterologe ist. Eine Reihe von Körpern, welche die Gruppe C_2H_5 enthalten, zeigteu nun iu der That stets allein oder neben anderen Banden deu dieser Gruppe entsprechenden Streifen, so dass eiu organisches Molecül, das aus bestimmten Theilen zusammengesetzt ist, die durch eine bestimmte Absorptionsbande charakterisirt sind, ein Spectrum giebt, in dem sich jeder Theil einzeichnet. Ferner zeigten Verhindungen von Gruppen, deren Bauden sich theilweise decken, Streifen, welche dem arithmetischen Mittel der beiden sich deckenden Bauden entsprechen. Andererseits beobachtete man bei Verbindungen, in deuen das Alkyl mit heterologeu Atomen verknüpft ist, Verschiebungeu des Streifens, welche eine regelmässige Ordnung befolgten: „Es entfernen sich die Streifeu mehr vom rotben Ende des Spectrums, wenn das Chlor durch Jod ersetzt ist. Da nun die Lage der Banden in keiner directen Beziebung zum Moleculargewicht oder zur Dichte der Körper steht, so bleibt nur die Annahme übrig, dass sie sich mit der chemischen Affinität ändert, d. h. mit der Intensität der Tension, welche im Molecül die Verbindung des Kohlenstoffs mit Cl, Br oder J hervorruft".

Zu ähnlichen Schlüssen führte die Betrachtung der Kohlenwasserstoffe und anderer Körper, auf welche hier nicht eingegangeu werden soll. Verf. glaubt daher trotz der Lücken, die seine Beobachtungeu noch aufweiseu, seine Ergebnisse wie folgt resümiren zu können:

„Die für farblos geltenden, organischen Körper geben keine Spectra mit Absorptionsstreifen, wenn ihr Molecül aus Kohlenstoffketten gebildet wird, um welche heterologe Atome oder Gruppen in ziemlich gleicher oder symmetrischer Weise vertheilt sind.

Wenn hingegen diese Atome oder Gruppen au eiuem Ende der Kohleustoffkette concentrirt sind, gehen die Körper Bandenspectra. Die Zahl der Banden scheint in directer Beziebung zu stehen zur Zahl der Koblenwasserstoffgruppen, die mau im Molecül unterscheiden muss; so wird z. B. ein zusammengesetzter Aether zwei Streifeu gebeu, von deueu der eine dem Säureradical entsprechen wird, der andere dem Alkoholradical, wenn die Säure und der Alkohol allein nur eine einzige Bande geben. Die Lago dieser Streifeu scheiut jeder Gruppe eigenthümlich zu sein uud sie bleibt meist beständig für jede von ihnen, welches auch die chemische Stufe der Gruppe sei, mit der sie verknüpft ist. Sie ist also charakteristisch, wenigstens für die Substanzen, in denen die Verbindung einen bestimmteu Grad von Complicirtheit nicht übersteigt.

Weun zwei Gruppen so innig mit einander verhuuden sind, dass der Einfluss der einen sich an der anderen geltend macht, werden die jeder Gruppe allein eigenthümlichen Banden verschoben; sie sucheu sogar zu einer resultirenden Bande zusammeuzufliessen. Die complicirten Körper, die aus einer grossen Zahl innig mit einander verbundener Gruppen besteheu, werden also einfachere Spectra geben köuneu; sie nähern sich in dieser Beziehung den Körperu, dereu Bau homogen ist.

Man beobachtet ferner eine Verschiebung der Absorptionsstreifen in deu beterologen Reiheu je nach deu Aenderungeu der Affinität der Kohlenwasserstoffgruppen zu den heterologen Gruppen, selbst wenu diese nicht die Eigeuschaft haben, eine Absorptiou der Lichtwelleu bestimmter Länge hervorzubringen.

Kurz, diese Beobachtungen stützen die chemische Theorie der orgauischeu Körper, wie sie sich entwickelt hat auf Grund der von Kekulé in die Wissenschaft eingeführten Vorstellungen: ein organischer Körper ist nicht ein homogenes ganzes, sondern er ist vergleichbar einem Organismus, der aus verschiedenen Theilen gebildet ist, die zusammenwirken, der Gesammtheit den Charakter der Individualität zu verleihen. Die Spectralanalyse ermöglicht es, diese

Theile zu entdecken, aber nur in den Stoffen, deren Constitution den Bedinguugeu der statischen und dynamischen Einfachheit eutspricht, wie sie meist von deu sogenannten farblosen Körpern realisirt sind."

C. Wesenberg-Lund: Biologische Studien an Süsswasserbryozoen. (Vidensk. Meddel. Naturhist. Forening. Kjöbenhavn 1896, S. 253.)

Die dänisch geschriebene und mit einer sehr ausführlichen Zusammenfassung in französischer Sprache versehene Abhandlung ist das Ergebniss mehrjähriger faunistischer und biologischer Studien in Dänemark. Es wurden so ziemlich alle in Enropa vorkommenden Bryozoen aufgefunden und zwar hauptsächlich im Carlsö bei Frederiksborg, von welcher Oertlichkeit deshalb anch eine Ansicht mit der Bezeichnung der Fnndorte der Arbeit beigegeben ist. Der Verf. legt besonderen Werth darauf, dass er seine Beobachtungen an den uuter natürlichen Bedingungen lebenden Bryozoen, d. h. an ihren Fnndstelleu vorgenommen hat nnd sie uur zur Vornahme derjenigen Beobachtnngen iu Aquarien brachte, welche sich auf andere Weise nicht ausführen liessen. Er ist der Ansicht, dass bei mauchen Arten (so bei Plumatella z. B.) nnr dann eine genaue Bestimmung möglich ist, wenn die betreffende Art in ihreu natürlichen Lebensbedingungen längere Zeit, am besten vom Frühjahr bis zum Winter, beobachtet wordeu ist.

Die vom Verf. besprochenen Arten siud Fredericella sultana, Plumatella fruticosa, Pl. emarginata, Pl. fungosa, Pl. repens, Pl. punctata, Lophopus crystallinus, Cristatella mucedo, Paludicella Ehrenbergii. Von diesen Arten werden auf den die Arbeit begleitenden Tafeln recht instructive Habitusbilder gegeben. Auf die Ausführuugen des Verf., welche sich speciell auf die noch nicht genügend durchgearbeitete Systematik der Bryozoen beziehen, soll hier nicht eingegangen werden, sondern es sei mehr die allgemein iuteressirende biologische Seite betont.

Bei Besprechung der Plumatella fungosa, deren Kolonien sehr umfangreich werden können, erörtert der Verf. die Frage, welches Alter die Kolonieu wohl erreichen, und er vertritt die Auffassung, dass sie unter günstigen Bediuguugen mehrere Jahre alt werden könuen, also nicht nur einjährig siud, wie man bisher meistens anzunehmen geneigt war. Wenn auch die Polypen durch die Winterkälte grösstentheils zum Absterben gebracht werden, so vermag doch der Frühling die Kolonie zu nenem Leben zu erwecken uud eine solche ältere Kolonie lässt uuter deu lebenden Polypen eine mehrfache Schicht schwarzer Substanz erkennen, welche bei jüngeren und kleineren Kolonien fehlt. Es werden also von den älteren Kolonien gewissermaassen Jahresringe gebildet. Ob es die im Herbst angelegten Knospen sind, welche zu überwintern vermögen und im Frühjahr sich weiter ansbilden, oder ob nur die in der alten Kolonie enthaltenen Statoblasten im Frühjahr keimen nnd dadurch die Kolouie erhalten, lässt Herr Wesenberg-Lund uueutschieden.

Das Leben der Plumatella fungosa, um eine der von ihm beobachteten Arten als Beispiel anzuführeu, spielt sich nach den Beobachtungeu des Verf. folgeudermaassen ab. Die Statoblasten keimen von April bis Mai; von Juni bis September entlasseu die Kolonien ihre Larven. Während dieser ganzen Zeit werden Statoblasten gebildet, jene den Bryozoen eigenthümlichen, von einer Chitinhülle umgebenen Fortpflanznngskörper, die in der Kolonie angehänft und im allgemeinen nicht vor dem Zerfall im Herbst frei werden. Die Statoblasten überwintern; sie können sogar zwei Winter überdauern; sie werden hierhin und dorthin verstreut; einige finden sich au der Oberfläche, andere am Grunde der Gewässer; dann im Frühjahr platzt ihre Hülle und ein jnnges Thier geht aus ihnen hervor.

Bei Besprechnng der Gattung Lophopus behandelt der Verf. ausführlich die Entstehungsweise der Cuticula nnd setzt sie iu Vergleich zu anderen Formen, indem er auf die vou früheren Antoren gegebenen Darstellungen näher eingeht. Ausserdem macht er bei dieser Form (Lophopus crystallinus) auf ein neues „Organ für die Ueberwiuterung" der Bryozoen aufmerksam. Auf Reston der Kolonien, welche anscheinend abgestorben und völlig verfault waren, nachdem sie nngefähr zwei Monate im Aquarium zugebracht hatten, bemerkte der Verf. im Monat Januar und Februar plötzlich, dass aus den alten Gallertmassen neue Thiere sich bildeten. Bei genaner Untersuchuug fand er, dass in der gallertigeu Masse zahlreiche Körper von gelbrother Farbe nnd runder bis länglicher Gestalt vorhanden waren. Diese Gebilde befanden sich in einer wasserhellen, silberglänzenden Membran, welche Elemente enthält, wie sie in gleicher Weise der Haut vou Lophopus angehören, so dass diese Membrau als der Hant der Kolonie entsprecheud angesehen werden muss. Jeder der röthlichen Körper zeigt sich ausserdem vou einer zarteu, aus kleinen Zellen gebildeten Membran umschlossen; eiu feiner Faden verbindet ihn mit einem Statoblasten, an welchen er oftmals eng angedrängt erscheint. Im Innern finden sich uuter anderen rothe Oelkugeln, doch ist der Verf. über den Inhalt dieser merkwürdigen Gebilde nicht zu genügender Klarheit gelangt, da er sie nicht iu Schnitte zerlegen kounte. An der Hand eiuiger Figuren schildert der Verf., wie aus dem röthlichen Körper eine juuge Bryozoe hervorgeht. Er ist geneigt, diese Gebilde den sogenannten braunen Körpern bei den mariuen Bryozoeu zu vergleichen, welche ihrerseits wohl am ehesten als Reste degenerirter Polypoide aufzufassen sind, obwohl auch ihre Bedeutung noch ziemlich dnnkler Natur ist.

Am Schluss seiner Abhandlung bringt der Verf. noch einige Kapitel allgemeinen Inhalts. Seine Ausführungen über die Verwandtschaftsverhältnisse nnd die Herleitung der Bryozoen des süssen Wassers von den Meeresformen erfordern eine Keuntniss der einzelnen Arten, so dass in dieser Bezichung auf das Original verwiesen werden muss. Ans dem Abschnitt über die Bewegung der Süsswasserbryozoen seieu die folgenden Augabeu erwähnt.

Die ganz jungen Kolonien von Lophopus zeigen während der ersten Tage eine recht ansehnliche Beweglichkeit. In 12 Stunden sah sie der Verf. 5 bis 6 cm weit kriechen, später vermindert sich die Bewegung und hört schliesslich ganz auf. Es hängt dies mit der Ausbildung der Chitinhülle zusammen; so lange diese noch weich und geschmeidig ist, bleibt die Kolonie beweglich, wenn aber die Chitinhaut mehr erhärtet, wird die Bewegungsfähigkeit eingeschränkt. Deshalb bewahrt Cristatella, bei welcher Form das Chitin weich bleibt, fast zeitlebens ihre Beweglichkeit; nur die grössten, sehr alten und mit Statoblasten erfüllten Kolonien scheinen die Fähigkeit der Ortsbewegung verloren zu haben. Auch die jungen Kolonien von Plumatella vermögen sich in gleicher Weise wie Lophopus und Cristatella kriechend fortzubewegen, aber bereits nach 24 Stunden gehen sie die freie Beweglichkeit auf und setzen sich auf ihrer Unterlage fest. Hervorgebracht wird die Bewegung nach des Verf. Meinung dadurch, dass sich der Lophophor mit seinen Tentakeln in der Richtung der vorzunehmenden Bewegung ausstreckt, und indem dies von den verschiedenen Thieren der Kolonie geschieht, bewegt sich die Kolonie in der entsprechenden Richtung vorwärts. Jedenfalls sind alle Thiere während der Fortbewegung ausgestreckt; eine Kolonie mit eingezogenen Polypiden vermag sich nicht zu bewegen.

Ueber die Statoblasten und ihre Bedeutung äussert sich Herr Wesenberg-Lund folgendermaassen: Die Statoblasten haben zwei verschiedene Aufgaben; die eine besteht darin, den Bryozoen das Leben im süssen Wasser zu ermöglichen und diese eigenthümlichen Fortpflanzungskörper der Bryozoen sind jedenfalls in Anpassung an diese veränderten Lebensbedingungen entstanden, ähnlich wie die Gemmulae der Süsswasserschwämme, die Wintereier der Daphniden, Planarien und Rädertiere. Durch die Statoblasten werden die Bryozoen in den nördlichen Ländern befähigt, die Winterkälte zu ertragen, ebenso wie sie in tropischen Gegenden auf diese Weise der grossen Sommerhitze Trotz zu bieten vermögen. Die zweite Aufgabe der Statoblasten ist die, für eine bessere Verbreitung der Bryozoen zu sorgen, was bei dem Leben im Süsswasser ebenfalls von Wichtigkeit ist, da hier die Möglichkeit der Verbreitung ebenfalls eine weniger günstige ist als im Meer. Im Frühjahr fand der Verf. in den Netzen, welche er in die Strömung der Gewässer brachte, die Statoblasten zu Tausenden vor.

Was die Bedingungen betrifft, unter denen die Statoblasten zum Keimen gelangen, so ist ein vorheriges Einfrieren derselben, welches man vermuthet hat, nicht unbedingt nöthig, denn Statoblasten, welche zu tief im Wasser lagen, um einfrieren zu können, kommen doch zur Entwickelung, und Statoblasten finden sich auch bei den tropischen Formen. Unrichtig ist die Annahme, dass die Statoblasten an die Oberfläche des Wassers steigen müssten, um keimen zu können. Der Verf. beobachtet, ebenso wie früher Herr Kräpelin, dass sie innerhalb der alten Kolonien unter dem Wasser keimen. Er fand solche bei $1^1/_2$ m Tiefe.

Nach der Meinung des Verf. muss jeder Statoblast eine bestimmte Ruheperiode durchmachen; wird er schon vor Ablauf derselben, also etwa bereits im Herbst, einer Temperatur ausgesetzt, die ihn später zum keimen brächte, so thut er dies doch nicht. Die äusseren Bedingungen, denen der Statoblast ausgesetzt ist, beschleunigen nur das Keimen des Statoblasten, ohne es direct veranlassen zu können. Um festzustellen, ob die Statoblasten die Keimfähigkeit länger als ein Jahr behalten, brachte der Verf. solche von Cristatella in einen Eisschrank, worin sie 14 Monate (vom August bis zum November des nächsten Jahres) verblieben. Als sie dann in gewöhnliche Zimmertemperatur und darauf bei 22° C. in einen Thermostaten gebracht wurden, entwickelte sich eine grosse Zahl im Verlauf von 8 bis 16 Tagen.

Ueber die Larven der Bryozoen macht der Verf. die folgenden Mittheilungen: Trotz aller Bemühungen fand er niemals Larven von Paludicella, Fredericella und Plumatella fruticosa und nach seiner Versicherung haben die Stöcke dieser Bryozoen an den betreffenden Oertlichkeiten in den Jahren 1893 und 1894 keine Larven hervorgebracht und überhaupt keine Periode der geschlechtlichen Fortpflanzung gehabt. Eine Erklärung für dieses Verhalten findet der Verf. in den klimatischen Verhältnissen des Landes. Nach Kräpelin und Allman sind die Kolonien während der Monate Juni und Juli in voller Kraft, in Dänemark dagegen erst im August und September, da die Statoblasten nicht vor dem 1. bis 15. Juli keimen. Nach Kräpelin bilden sich in den jungen Kolonien die Statohlasten erst gegen Ende Juli, während sie in Dänemark bereits in den ganz jungen Kolonien in den ersten Tagen des Juli gefunden werden. Somit liegt die vom Verf. gemachte Annahme nahe, dass die Geschlechtsperiode durch den Einfluss des Klimas gänzlich unterdrückt würde.

Plumatella repens, fungosa und punctata setzen ihre Larven von den ersten Tagen des Juli bis zum 10. September ab. Im Juli zeigen sich die Larven wie weisse Wolken in der Umgebung der Stöcke. Cristatella wirft ihre Larven im August und September in grossen Mengen aus. Von Lophopus gilt ähnliches, wie schon oben für andere Bryozoen berichtet wurde, indem der Verf. im Jahre 1894 weder Larven, noch überhaupt eine Spur von Geschlechtsproducten in den Kolonien fand, obwohl dieselben gleichzeitig bei anderen Bryozoen von denselben Oertlichkeiten reichlich vertreten waren.

Nach Kräpelin folgt auf eine Frühjahrsgeneration, welche neue Kolonien nur auf geschlechtlichem Wege erzeugt, eine Sommer- oder Herbstgeneration, die nur auf ungeschlechtlichem Wege, d. h. durch Statoblasten, neue Kolonien hervorbringt. In Dänemark verhalten sich die Bryozoen nach den Beobachtungen des Verf. folgendermaassen: Fredericella und Plumatella fruticosa sollen sich nur durch

Statoblasten fortpflanzen, während bei den anderen Plnmatellen im Lanf des Jahres zwei Generationen auf einander folgen, die beide sowohl durch Geschlechtsprodncte wie dnrch Statoblasten entstehen. Daranf folgt eine dritte Generation, die sich nur ungeschlechtlich vermehrt.

Von Lophopns wnrde bereits oben gesprochen. Bei Cristatella verrmehrt sich die erste aus den Statoblasten hervorgegangene Generation sowohl geschlechtlich wie nngeschlechtlich, die zweite dagegen nur nngeschlechtlich (d. h. wieder dnrch Statoblasten). Die erste Generation bringt höchst wahrscheinlicher Weise später ebenfalls Statoblasten hervor. Ein regelmässiger Wechsel zwischen einer geschlechtlichen Frühjahrs- und einer ungeschlechtlichen Herbstgeneration findet in Dänemark nicht statt, ob aber anderswo, scheint dem Verf. nach seinen Erfahrungen recht zweifelhaft, da eben auch die Geschlechtsgeneration nach Abgabe der Larven noch znr Erzengung von Statoblasten übergehen dürfte. Es handelt sich nm eine Generation, welche zunächst nene Kolonien auf geschlechtlichem und sodann anf ungeschlechtlichem Wege hervorbringt, sowie nm eine andere, welche sich im allgemeinen ebenso verhält, jedoch durch die Ungnnst des Klimas an der geschlechtlichen Vermehrnng gehindert wird und infolgedessen nur noch Statoblasten erzeugt. Der Verf. ist der Ansicht, dass in den höchsten Breitengraden, in denen überhanpt noch Bryozoen vorkommen, deren geschlechtliche Fortpflanznng sich anf ein Minimnm beschränkte oder völlig unterdrückt wird, während diese in südlicher gelegenen Gegenden an Bedeutnng gewinnt und hier mit der nngeschlechtlichen Vermehrnng abwechselt.

Bezüglich der Bedentnng der Larven für die Süsswasserbryozoen führt der Verf. eingehender aus, dass sie diejenige Bedentnng, welche sie für die marinen Bryozoen hesitzen, nämlich für die Verbreitnng der Art zu sorgen, verloren hahen. Sie führen kein pelagisches Lehen mehr, sie schwimmen nnr in der Nähe des Stockes umher, um sich schon nach wenigen Stnnden festznsetzen. Dem entsprechend sind auch die der Verbreitung dienenden Larvenorgane der marinen Formen bei ihnen zur Rückbildung gelangt. Das Hauptverbreitungsmittel sind ja hei den Süsswasserhryozoen die Statoblasten geworden. Der Verf. vergleicht znletzt noch die bei den Bryozoen im Süsswasser bezüglich der Entwickelnng eingetretenen Verhältnisse mit denen anderer Süsswasserhewohner, hei denen ja ebenfalls vielfach eine vollständige Unterdrücknng der frei schwimmenden Larvenformen oder doch eine weitgehende Modification oder Redнction derselhen im Vergleich mit ihren marinen Verwandten stattgefnnden hat. K.

Ueber eine merkwürdige Form von Hagelkörnern.

Von Prof. Dr. A. C. Christomanos in Athen.

Mit einer Trinkwasseruntersuchung beschäftigt, hefand ich mich Sonntag den 6. Juni d. J. in dem 16 km von Athen, am Westahhange des Peutelikongebirges gelegenen Villenvorort Kephissia. Kurz vor Mittag begannen sich um die Gipfel des Parnes und des Pentelikon tief blaugraue Wolkenmassen zu concentriren, während der ganze übrige Horizont bis Aegina uud Laurion in reinstem Blau schimmerte. Auch über Kephissia war der Himmel unbewölkt und ein leises Westlüftchen trieb die Wolken vom Parnes über Dekelieu uach dem Peutelikon.

Um 1 Ubr 20 Minuten war die Luft noch ganz ruhig, die Temperatur nach Athener Begriffen frisch (27,5° C. im Schatten) und nur der südlichste Rand der schwarzen Wolken drohte über Kephissia zu steuern, während es östlich schon hinter dem Pentelikongipfel häufig dounerte. Zwei senkrecht zur etwa 4 bis 5 km entfernten Ebene fallende Blitze vou fast gleichzeitigen, heftigen Donnerschlägen begleitet, zeugten von der Nähe des Gewitters. Um 1 Uhr 25 Min. hewegte ein leichter Windstoss die Bäume etwa ½ Minute lang und gleich darauf liess sich ein rasch anwachsendes, schnarrendes Getöse, wie weun Kies oder Schotter auf Strassenpflaster ausgeleert würde, aus der Luft vernehmen. Da sich zugleicb der Himmel verfinsterte, stürzten die Leute aus den Häusern. Unmittelbar darauf begann es zu hageln, erst mit einzelnen Körnern, dann in dichten Schaaren. Dreissig Schritte entfernte Gegenstäude konuten hinter den von NE nach SW unter einem Winkel von 65° mit der Horizontalen falleuden, parallelen, dicbten, weissen Linieu nicht mehr unterschieden werden. Das Getöse, wie von herniederprasselnden, hohlen Nüssen, war geradezu betäubend und liess nur nacb, als sich grosse Platzregeutropfen unter die Körner mischten. Um 1 Uhr 30 Min. prasselten wieder nur Hagelkörner herunter und um 1 Uhr 33 Min. prangte der Himmel über uus wieder herrlich blau und sandte die Sonne ihre Strahlen über die Landschaft.

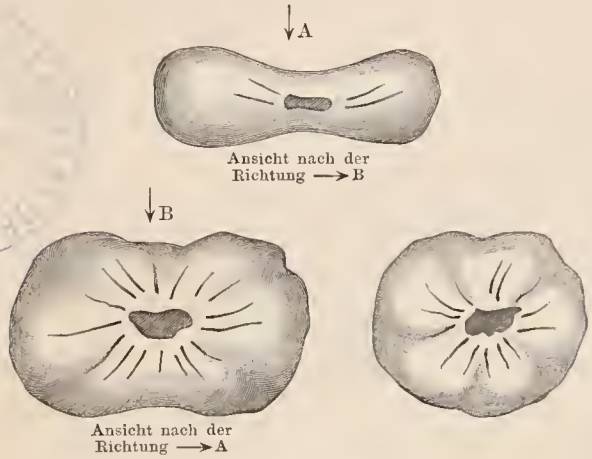
Sämmtliche Hagelkörner wareu von ungewöhnlicher Grösse, die ersten und die allerletzten (von den Rändern der vorüberziehenden Wolke) waren die grössten. Die Wucht, mit welcher sie auf den Erdboden oder auf Tische und Stühle fielen, war nicht sehr stark zu nennen, woraus ich auf eine relativ kleine Höhe ihres Ausgangspunktes schloss; dennoch scbmerzten die getroffenen Stellen der Hand und des Kopfes, wurden Blätter und Blumen herabgeworfen, einige Glasscheiben von den Dächern der Laternen zertrümmert und im freien Felde getödtete Mäuse, Vögel und Kaniuchen gefuuden. Einen Moment lang war die ganze Oberfläche des Erdbodens weiss übersäet und man sah nicbts als die fallenden und fast ½ m hoch zurückprallenden Eiskörner. Ich füllte mehrere Gläser damit und bestimmte ihre Temperatur; überall war sie genau — 6,75° C.

Eine Flasche mit Wasser der geschmolzenen Hagelkörner nahm ich ins Laboratorium mit und untersuchte es. Während das Regenwasser hei Südwind, wenn die Regenwolken vom Meere her kommen, stets Spuren von Chlor enthält, fand ich davon auch nicht die leiseste Andeutung. Auch Kohlensäure und organische Substanzen waren darin nicht aufzufinden, dagegen zeigten sich aber reichliche Spuren von Salpetersäure, wahrscheinlich ein Product der Oxydation des Stickstoffs durch die elektrische Spannung. Weder salpetrige Säure noch Ammoniak oder Wasserstoffdioxyd waren vorhanden, selbstverständlich aucb nicht die Spur eines festen Verdampfungsrückstandes.

Das merkwürdigste an den Hagelkörnern war aber ihre Grösse, ihre Form und ihr eigeuartiges Gefüge. Ich erinnere mich einst im „Naturforscher“ über Hagelkörner mit zwiebelartigen, coucentrischen Schalen, die einen festeren Eiskern umschlossen, gelesen zu hahen, die in Tiflis beohachtet worden waren, woraus dann der Beohachter eine neue, geistreiche Hageltheorie folgerte, welche die veraltete Voltasche umstiess. Aber auch diese Theorie würde sich dem Hagelfall vom 6. Juni gegenüber nicht stichhaltig erweisen. Ich enthalte mich jeder Versuchuug, eine Erklärung dafür aufstellen zu wollen und begnüge mich nur mit der Bcschreihuug dieser Körner. Es kann ja schliesslich möglich sein,

dass auch anderwärts ähnliche Körner beobachtet wurden, die mir neu schienen.

Alle Körner waren nach demselben Muster geschnitten, die kleinsten waren 15 bis 17,5 mm im Durchmesser, die grössten aber reichlich 35 bis 40 mm lang, meist oval und in der Mitte deprimirt. Viele Stücke zeigten eine Länge von 38 mm, eine Breite von 18 bis 28 mm und eine Dicke von 10 bis 15 mm, also ein Volumen von 13 bis 16 cm^3 und wahrscheinlich ein Gewicht von ebenso vielen Grammen. Die Form kann ich nur mit derjenigen von einigen Sorten Thé-Biscuits der englischen Firma Huntley & Palmer vergleichen. Es ist die der Semmel in Miniaturformat.



Die Ränder waren sämmtlich bröcklich, weisslich trübe, schneeartig, der Kern compact, blendend weiss und sehr hart. Die Masse zwischen den Ränderu und dem Kerne war Krystalleis, völlig durchsichtig, glasartig und hart, von feinen, scharf begreuzten, aderförmigen, von der Mitte gegen die Ränder hin divergireuden, weissen Linien durchzogen, die keine Spalten oder Verästelungen bildeten und gegen die Ränder, sowie gegeu die Mitte hin sich in ganz feinen Liuien verzogeu und verschwandeu.

Im etwa 35 km von Kephissia entferuten Minendistrict von Laurion entlud sich dasselbe Gewitter um 2 Uhr 25 Min. Dort wurde nur die ausserordeutliche Grösse der Hagelkörner bemerkt, die Taubeneigrösse aufwieseu und kugelförmig waren.

W. C. Röntgen: Weitere Beobachtungen über die Eigenschaften der X-Strahlen. (Sitzungsberichte der Berliner Akademie. 1897, S. 576.)

Die Beobachtungen, welche Herr Röntgen in der vorliegenden dritteu Abhandluug über die Eigenschaften der von ihm entdeckten X-Strahlen mitgetheilt, sollen im nachstebenden kurz wiedergegeben werdeu, obwohl eine Reihe der durch dieselben ermittelten Thatsachen bereits von Anderen beobachtet nnd beschrieben sind.

Stellt man zwischen einen Entladungsapparat, der intensive X-Strahlen ausseudet, und einen Fluorescenzschirm eine undurchlässige Platte, so kann man trotzdem ein Leuchten des Schirmes bemerken, das aber vollständig verschwindet, wenn man den Schirm mit eiuem Bleicylinder umgiebt, der einerseits durch die uudurchlässige Platte, andererseits durch deu Kopf des Beobachters verschlossen ist. Das Leuchteu hinter der undurchlässigen Platte ist nicht durch Beuguug der Strahlen am Platteurande, sonderu dadurch bedingt, dass die bestrahlten Körper, namentlich die bestrahlte Luft, X-Strahlen aussenden. Dies wird durch folgenden Versuch erwieseu: In eine dickwandige Glasglocke sind etwas mehr als den halben Querschuitt derselben einnehmende Bleischeiben eingesetzt, so dass X-Strahlen, welche von unten durch einen Spalt der abschliessenden Zinkplatte eintreten, weder direct noch durch diffuse Reflexion zu dem im obersten Theil der Glocke befindlichen Fluorescenzschirm driugen können; dieser bleibt dunkel, so lange die X-Strahlen nur die untere Scheibe treffen. Lässt man sie aber so eintreten, dass sie zu der staubfreien Luft zwischen unterer und oberer Scheibe gelangen, so leuchtet der Schirm an der von der oberen Scheibe nicht verdeckten Hälfte. Evacuirt man die Glocke, so wird die Fluorescenz immer schwächer, lässt man wieder Luft eindringen, so nimmt das Leuchten zu. „Da nun die blosse Berührung mit kurz vorher bestrahlter Luft keine merkliche Fluorescenz des Baryumplatincyanürs erzeugt, so ist aus dem beschriebenen Versuch zu schliessen, dass die Luft, während sie bestrahlt wird, nach allen Richtungen X-Strahlen aussendet."

Zur Vergleichung der Strahlungsinteusität zweier Entladungsröhren bediente sich Herr Röntgen eines Photometers, welches aus eiuem 150 cm langen, auf einem langen Tische aufgestellten Bleistreifen besteht, zu dessen beiden Seiten auf dem Tische verschiebbar je eine Entladungsröhre sich befindet; au dem einen Eude des Bleistreifens ist ein Fluorescenzschirm so angebracht, dass jede Hälfte nur von einer Röhre senkrecht bestrahlt wird; durch Verschieben einer Röhre kanu stets gleiche Helligkeit beider Hälften herbeigeführt uud die Intensitäten gemessen werden.

Bereits bei seinen ersteu Versuchen hatte Verf. gefunden, dass die von den Kathodenstrahlen getroffeue Stelle des Entladungsapparates X-Strahlen nach allen Richtuugen aussendet. Messungen, die er nun über die Inteusität der Strahlen, die nach verschiedenen Richtuugen von eiuer Platinplatte ausgesandt werden, anstellte, ergaben, dass die Bestrahluug einer über der Platinplatte als Mittelpunkt gedachten Halbkugel fast bis zum Rande derselben eine nahezu gleichmässige ist; erst bei einem Emanatiouswiukel von 80° machte sich eine relativ geringe Abnahme der Bestrahlung geltend, während die Hauptänderung der Intensität zwischen 89° und 90° vorhanden war.

Die Durchlässigkeit der Körper für die X-Strahlen ist mit dem Photometer gemessen worden. Dieses Instrument setzt voraus, dass die Helligkeit des Schirmes umgekehrt proportional ist dem Quadrate seiner Entfernung von der Strahlenquelle, was jedoch nur gilt, wenn die Luft keine X-Strahlen absorbirt und emittirt, was sicher nicht der Fall ist, und wenn die Helligkeit des Schirms der Intensität seiner Bestrahlung proportional ist, worüber nichts bekauut ist. Vorversuche ergaben jedoch, dass die Abweichungen vom Quadratgesetze gering sind und bei den Messungen der Durchlässigkeit ausser Betracht gelassen werden können. Die Messungen an Aluminium, Glas und Stanniol führten zu dem Ergebniss, dass jede der gleich dick gedachten Schichten eiuer untersuchten Platte für die in sie eindringenden Strahlen durchlässiger ist als die vorhergehende, oder dass die specifische Durchlässigkeit um so grösser ist, je dicker der betreffende Körper.

Weun zwei Platten aus verschiedenen Körpern gleich durchlässig sind, so braucht diese Gleichheit nicht mehr zu bestehen, wenu die Dicke der beiden Platten in gleichem Verhältniss verändert wird. So war z. B. in einem Falle eine einfache Platinschicht gleich durchlässig, wie eine 6 fache Aluminiumschicht, die Durchlässigkeit eiuer 2 fachen Platinschicht aber glich derjenigen einer 16 fachen Alumiuiumschicht.

Das Verhältniss der Dicken zweier gleich durchlässiger Platten aus verschiedenem Material hängt auch von der Dicke und dem Material des Körpers ab, den die Strahlen zu durchlaufen haben, bevor sie die betreffenden Platteu erreichen. Herr Röntgen wandte für diese und andere Versuche ein „Platin-Aluminiumfenster" an, d. i. eine Platinfolie von 0,0026 mm Dicke mit 15 Löchern, die mit bez. 1, 2, 3, 4 u. s. w. genau passenden Scheibchen von 0,0299 mm dicker Aluminiumfolie bedeckt waren; man findet so leicht die Zahl der

Aluminiumblättchen, welche ebenso durchlässig siud, wie die Platinfolie, ihre „Fensternummer“. In dieser Weise wurde z. B. bei directer Bestrahlung die Fensternummer 5 und bei Vorhalten einer Glasplatte die Feusternummer 10 gefunden.

Andererseits zeigte sich die Durchlässigkeit ein und derselben Körper bei gleicher Dicke verschiedeu gross für Strahleu, die von verschiedenen Röhren emittirt werden. So variirte z. B. die Durchlässigkeit zwischen 0,0044 und 0,59 für fünf verschiedene Entladungsröhren, deren Construction und Wanddicke wenig abwicbeu, die hauptsächlich durch den Grad der Gasverdünnung und somit durch das Entladungspotential differirten; die erste Röhre erforderte das kleinste Potential, sie war die „weichste“, die fünfte Röhre mit dem grösstеu Entladungspotential war die „härteste“. Alle untersuchten Körper waren, wie das Aluminium, für Strahlen einer härteren Röhre durchlässiger als für die einer weicheren Röhre. Auch das Verhältniss der Dicken von zwei gleich durchlässigen Platten verschiedener Körper erwies sich abhäugig von der Härte der benutzten Entladungsröhre; nicht minder die bekannten Schattenbilder von Händen u. s. w., da Knochen und Weichtbeilc verschiedene Durchlässigkeit für Strahlen verscbieden harter Röhren besitzen.

Die Qualität der vou einer und derselben Röhre gelieferten Strahlen ist abhängig 1) von der Art, wie der Unterbrecher am Iuductionsapparat wirkt, d. h. vom Verlauf des primären Stromes; 2) vom Einschalten einer Fuukenstrecke in den secundären Kreis; 3) vom Einschalten eines Tesla-Transformators; 4) vou Grade der Verdünnung im Entladuugsapparat; 5) von verschiedenen, noch uicht geuügeud erkannten Vorgängeu im Innern der Eutladungsröhre.

Aus der Gesammtheit der mitgetheilten Einzelresultate leitet Herr Röntgen folgende Vorstellung ab: „a) Die von einem Entladungsapparat ausgehende Strablung besteht aus einem Gemiscb von Strahlen verscbiedener Absorbirbarkeit und Intensität. b) Die Zusammensetzung dieses Gemisches ist wesentlich von dem zeitlicheu Verlauf des Entladungsstromes abhängig. c) Die bei der Absorption von den Körpern bevorzugteu Strableu sind für die verschiedenen Körper verschieden. d) Da die X-Strahlen durch die Kathodenstrahlen entsteben und beide gemeinsame Eigenscbaften haben — Fluorescenzerzeugung, photographische und elektrische Wirkungen, eine Absorbirbarkeit, deren Grösse wesentlich durch die Dichte der durchstrahlten Medien bedingt ist, u. s. w. —, so liegt die Vermuthung nahe, dass beide Erscheinuugen Vorgänge derselben Natur sind.“ Ohne sich bedingungslos dieser Auffassung auzuschliessen, zeigt Herr Röntgen, wie seine neuesten Erfahrungen einige Schwierigkeiten dieser Anscbauung beseitigt baben.

Nach einer Vergleichung der phosphorescirenden mit der pbotographischen Wirkung der X-Strahlen (die elektrische und sonstigen Wirkungen sind uicht Gegenstand der Prüfung gewesen) und dem Nachweise ibrer Proportionalität, giebt Verf. zum Schluss nocb einige Einzelheiten über den Ausgangsort der X-Strahlen, deren Ablenkbarkeit durch den Magneten in weichen Röhren einer erneuten Untersuchung unterzogen werden sollen, über die Durchlässigkeit der Krystallplatten, über die Sichtbarkeit der X-Strahlen und über das Fehlen der Beuguug der X-Strahlen. Bemerkt sei hier nur noch, dass Verf. für die Sichtbarkeit der X-Strahlen, welche von Brandes zuerst behauptet worden, gleichfalls einige Erfahrungen mitzutheilen vermag.

Richard Burián und **Heinrich Schur**: Ueber Nucleïnbildung im Säugethierorganismus. (Hoppe-Seylers Zeitschr. f. physiol. Chemie. 1897, Bd. XXIII, S. 53.)

Die in den letzten Jahren nach verschiedenen Richtungen bin vielfach untersuchten Nucleïne haben sowohl durch ihr Vorkommen (als regelmässige Bestandtheile der Zellkerue) wie durch ihre complicirte chemische Zusammensetzung die hohe physiologische Bedeutung dieser Substauzen erwiesen, so dass die Frage nach ihrem Urspruug des allgemeinen Interesses nicht entbehrt. Dass sie uicbt, oder wenigstens nicht immer und ausschliesslicb, aus den Nucleïnen der Nahrung stammen, wurde einerseits aus der Thatsache abgeleitet, dass eine uormale Entwickelung und Functionirung des Organismus bei ungeuügender Zufuhr von Nucleïnen durch den Dotter oder die Nahrung stattfinde; andererseits durch die vielfach gelungenen Synthesen von Nucleïnen wahrscheinlich gemacht. Es handelte sich nun darum, präcise festzustellen, ob eine solche Syuthese im Thierkörper factisch stattfinde, und diese Frage haben die Verff. in Angriff genommen, indem sie ihr eine bestimmte Fassung gaben. Von den genauer bekauuten Zersetzungsproducten der Nucleïne: Xanthinbasen, Thyminsäure und Eiweiss ausgehend, musste man prüfen, ob diese Substanzen, die in der Retorte zu echten Nucleïnen vereiuigt werden können, auch im lebenden Körper zur Bildung seiner Nucleïne zusammentreteu, und ob weiter die bierfür erforderlichen Bestandtheile im Körper gebildet werden können, oder in der Nabruug fertig geliefert werden müssen.

Zunächst, und dies bildet den Inhalt der vorliegenden Abhaudlung, suchten die Verff. über die Nucleïnbasen sich Gewissheit zu verschaffen, ob dieselben im Säugethierkörper gebildet oder demselben mit der Nahrung zugeführt werden. Sie wählten zu diesen Versuchen Thiere in der Säuglingsperiode und verglichen stets solche von demselben Wurf und annähernd gleichem Gewicbt; ein Exemplar wurde sofort getödtet und der Gehalt der Organe an Xanthinbasen bestimmt, das zweite wurde erst nach Beendigung der Stillungsperiode in gleicber Weise auf seinen Gehalt au Xanthinbasen untersucht; die aufgefundene Differenz konnte nur eutweder mit der Muttermilch zugeführt oder durch Entstehung der Basen im lebenden Körper geliefert worden sein; die Analyse der Muttermilch liess eine präcise Entscheidung zu.

Die an Kaninchen angestellten Versuche ergaben nun eine solche Zunahme au Xanthinbasen in den 18 Tagen der Versuchsdauer, dass dieselbe sehr wahrscheinlich durch die Milch, wenu diese bei den Kaninchen die gleiche Zusammensetzung wie die Kuhmilch besitzt, nicht hat zugeführt seiu können; eine directe Untersuchung vou Kaninchenmilch war den Verff. aus Mangel an Material nicht möglich. Hingegen konnten sie ähnliche Versuche an neugeborenen Hündchen ausführen; die Zunahme der Nucleïnbasen in den ersten drei Wochen wurde gemesseu und durch Analyse der Hundemilch gezeigt, dass selbst ganz übertriebene Mengen von Milch lange nicht die Mengeu von Xanthinbasen dem Körper zuführen konnten, die man in ihm gefunden. Hierdurch war erwiesen, dass im saugenden Thiere Xanthinbasen aus anderweitigem Nhaltigem Material gebildet werden müssen.

Felix Plateau: Wie die Blumen die Insecten anziehen. Experimentelle Untersuchungen. Theil III. (Bulletin de l'Académie royale de Belgique. 1897, Sér. 3, T. XXXIII, p. 17.)

In der vorliegenden Mittheilung schildert Verf. eine Reihe weiterer Versuche, die, wie die früheren (vergl. Rdscb. XI, 258; XII, 130) den Nachweis führen sollen, dass die Farbe der Blütben kein Lockmittel für Insecten darstellt. Sie sind aber tbatsächlich ebenso wenig ausschlaggebend wie die älteren Versuche.

Zuerst will Verf. zeigen, dass die Insecten für die verschiedeneu Blüthenfarben einer Art oder von Arten derselben Gattung vollständige Gleichgültigkeit zeigen. Die Beobachtungen wurden angestellt an Centaurea Cyanus, Dahlia variabilis, Scabiosa atropurpurea und Linum

grandiflorum nebst L. usitatissimum. Es verlohnt sich nicht, auf die ganz unzureichenden Angaben des Verf. näher einzugeben, die absolut keine feste Unterlage für seine Behauptung bieten, ja zum theil das gerade Gegentheil beweisen von dem, was sie beweisen sollen.

Beachtenswerther sind die Versuche der zweiten Reihe. Ihr Zweck ist, nachzuweisen, dass die Insecten solche Blumen, die wegen des Mangels oder des geringen Gehalts an Nectar von ihnen gewohnheitsmässig vernachlässigt werden, sofort besuchen, wenn man Honig in die Blüthen bringt. Dass dies wirklich eintreten kann, wird allerdings, namentlich durch die Versuche an Pelargonium zonale, bewiesen; aber wenn die Bienen durch den Honiggeruch zu den Pelargoniumblüthen herangezogen werden, denen sie für gewöhnlich fern bleiben, weil die Erfahrung ihnen gezeigt hat, dass dort nichts für sie zu holen ist — kann das als ein Beweis dafür betrachtet werden, dass die Blüthenfarbe ihnen gleichgültig sei?

In der dritten Versuchsreihe galt es zu zeigen, dass die Insecten mit ihren Besuchen aufhören, wenn unter Schonung der augenfälligen, gefärbten Organe der nectarführende Theil der Blüthe entfernt wird, und dass die Besuche wieder beginnen, wenn man den weggenommenen Nectar durch Honig ersetzt.

Verf. beweist dies folgeudermaassen. An acht Blüthenköpfchen einer einfachen Georgine (Dahlia variabilis) mit purpurnen Randblütben werden sorgfältig alle gelben Scheibenblüthen entfernt und durch je eine kleine Scheibe ersetzt, die aus einem vergilbten Kirscbblatte geschnitten ist und mittels einer Stecknadel befestigt wird. „Die gelbe Farbe der Scheiben ist ungefähr dieselbe wie die der weggenommenen Scheibenblüthen.“ Die Dablia wurde vorher sehr eifrig von Bombus-Arten, Megacbile ericetorum, Eristalis-Arten und Pieris napi besucbt. Nach der Umwandlung sieht man keine Insecten mehr sich auf die Dahlia-Köpfe niederlassen; wenn sie zu ibuen hinfliegen, was allerdings ziemlich oft geschieht, so beschränken sie sich darauf, vor den Blüthenköpfen einige Curven zu beschreiben. Nun wurden die künstlichen Scheiben mittels eines Pinsels mit Honig bestrichen — und sogleich wurden die verstümmelten Blüthenköpfe eben so lebhaft oder noch lebhafter von Insecten besucht, wie die unbeschädigten. In einer Viertelstunde zäblte Herr Plateau 41 Besuche, darunter 27 von Hummeln. Nach dem Vertrocknen der künstlicben Scheiben brachte Verf. Honig in die leeren, grünlichen Höhlungen, und auch jetzt noch fanden fleissige Insectenbesuche statt; innerhalb 45 Minuten wurden deren 41 (davon 23 von Hummeln) heobachtet. Auch diese Versuche beweisen, wie dem Ref. scbeint, nichts anderes als die ausserordentlich wirksame Anziehungskraft des Honiggeruchs, und hierin dürfte man das wesentliche Ergebniss der Untersuchungen des Herrn Plateau zu sehen haben. F. M.

Literarisches.

A. Wülfing: Die Meteoriten in Sammlungen und ihre Literatur, nebst einem Versuch, den Tauschwerth der Meteoriten zu bestimmen. Gross 8°. 460 S. (Tübingen 1897, Laup.)

Seit im Jahre 1863 Otto Buchner den Versuch gemacht hatte, eine Uebersicht über das in allen Sammlungen der Erde aufbewahrte Material der Meteoriten zu geben, sind bereits mehr als drei Decennien vergangen, während welcher die Kenntniss dieser wunderbarsten aller Gesteine durch neue Fälle, neu aufgefundene, alte Fälle und eine reiche Literatur gewaltig gefördert wurde. Allein schon darum also müsste das vorliegende Werk willkommen geheissen werden, weil es diese kleiusten Himmelskörper in einer dem beutigen Standpunkte der Wissenschaft entsprechenden Form uns vorführt. Aber diese Form ist zugleich auch eine durch den Verf. erweiterte geworden. Freilich, trotz vier Jahre währender Arbeit auf diesem Gebiete, hat der Verf. eine Vollständigkeit der Angaben doch nicht erreicben können. Nur etwa vier Fünftel aller in Sammlungen aufbewahrten Meteoriten liessen sich kritisch ordnen, von dem fehlenden letzten Fünftel dagegen nur bis zu einem gewissen Grade Nachweise erbringen. Indessen die Schuld daran trifft keineswegs den Verf.; denn das Material ist über die ganze Erde zerstreut und die Literatur für den Einzelnen doch nur zum tbeil zugänglich, so dass es der Mitarbeit Zahlreicher bedurfte, um überhaupt zu diesem Ergebnisse zu gelangen. Die wissenscbaftlicbe Welt wird es dem Verf. Dank wissen, dass er sich der grossen Arbeit unterzogen bat, mit diesen Zahlreichen in Beziehung zu treten, das Zerstreute zu sammeln und auf solche Weise das, was von Meteoriten nachweisbar ist, uus zu zeigen.

Wir kennen, nach des Verf. Zählung, nicht weniger als 536 Localitäten, d. h. gesonderte Fälle von Meteoriten. Im Jahre 1863 konnte Buchner, der später allerdings Nachträge gab, deren nur 230 aufzählen. Um 306 Fälle hat sich mitbin in dem Zeitraume eines Drittel Jahrhunderts die Zahl vermehrt; und wenn der Zuwachs in dem Maasse wie in den letzten zwanzig Jahren fortschreitet, werden wir „schon in der ersten Hälfte des folgenden Jahrhunderts mehr als 1000 Localitäten besitzen“. Dieses Anwachsen, dieser sichere Ersatz für eventuell zur Untersuchung verbrauchtes Material ist von Bedeutung: Eiu grosser Theil der bisherigen Aualysen ist ungenügend; man wird daher den Muth fassen müsseu, mit diesem kostbaren Materiale etwas weniger ängstlich umzugehen und einen Theil desselben für neue Analysen und Schliffe zu opfern und man wird das tbun köunen, da ein Ersatz durch immer neue Fälle sicber ist, es sich mithin hier, ebenso wie bei vielen anderen wissenscbaftlichen Arbeiten, doch zum theil nur um eine Geldfrage handelt.

Nachweisbar befindet sich in deu Sammlungen bisher ein Gewicht von 32412 kg; da dieses sich nur auf etwa vier Fünftel aller hezieht, so mögen in Wirklichkeit nahe an 40000 kg Meteorite bisher gesammelt worden sein. Die nachweishare Menge vertheilt sich auf Meteorsteine mit 4015 kg; Mesosiderite, Pallasite etc. mit 2337 kg; Meteoreisen mit 26060 kg. Die Vertheilung dieser Meteorite in den Sammlungen ist eine sehr verschiedene. Ein Tbeil der Fälle war so reichlich, dass durch Kauf und Tausch eine grössere Zahl der Sammluugen sich in den Besitz eines Bruchstückes derselben setzen konnte. Ein grosser Theil der Fälle aber hefindet sich in engster Beschränkung, nur in einer Hand; sei es, dass das Gewicht derselben zu klein oder das Stück zu schön orientirt, mit Schmelzrinde versehen ist, um es weiter zertheilen zu können, sei es aus anderem Grunde. Nun ist aber natürlich ein vergleichendes Studium dieser wunderbaren Himmelskörper für den Forscher nur dann fruchtbringend, wenu die hetreffende Sammlung ein möglichst zahlreicbe Fälle umfassendes Material darbietet. Es ist daher eine weitere Verbreitung der zahlreichen Fälle, welche sich nur in einer oder wenigen Händen befinden, über möglichst viele Sammlungen im Interesse der Wissenschaft sehr erwünscht. Das schiene sehr leicht durch Austausch zu hewerkstelligen. Einem solchen aber steht die Schwierigkeit entgegen, den Werth dessen, was jeder der heiden Theile darhietet, festzustellen, so dass unwillkürlich jeder Theil hefürchtet, den kürzeren zu ziehen und den Tausch unterlässt. Der Verf. macht daher den Versuch, eine Werthscala für die Meteorite durchzuführeu, denn von den einen ist das Gramm theurer wie Gold, von den anderen ganz hillig. Als Grundlage derselben dienen ihm die folgenden Momente: Der Werth eines Meteoriten steht vor allem im umgekehrten Verhältnisse zu der Masse, welche überhaupt an der hetreffenden Localität gefallen ist; wenn dieselbe nur wenige Gramm im ganzen be-

trägt, so ist der Werth des Gramm ein sehr hoher; wenn dagegen mehrere Centner von einem Falle vorhanden sind, ist der Werth ein ausserordentlich viel kleinerer. Sodann ist maassgebend für den Werth die petrographische Beschaffenheit; also der Umstand, ob der betreffende Fall einer häufig oder einer selten vorkommenden Meteoriten-Gruppe angehört. Endlich spricht hier mit die Zahl der Besitzer; denn wenn ein Fall nur in einer Hand sich befindet, so hat diese gewissermaassen ein Monopol für die betreffende Localität; wenn er dagegen z. B. in fünf Sammlungen vorhanden ist, so können mehrere Besitzer davon abgeben, der Werth des Gramm wird daher infolge der Concurrenz geringer sein. So gelangt der Verf. zu der folgenden Formel, nach welcher der Werth der Meteorite zu berechnen wäre: $W = \frac{1}{\sqrt[3]{GNB}}$; wobei W den Werth, G das Gewicht der betreffenden Gruppe, N das nachweisbare Gewicht des Falles, B die Zahl der Besitzer bedeuten. Für einen jeden Fall hat der Verf. auf solche Weise den Tauschwerth berechnet, welcher nun durch eine bestimmte Zahl von Einheiten ausgedrückt ist; es wären also beispielsweise 38 Gewichtseinheiten von Bishopville gegen 108 von Borkut auszutauschen. Sicher hat der Verf. sich ein Verdienst dadurch erworben, dass er auf solche Weise eine Grundlage schuf, auf welcher der Tauschhandel, bezw. der Kauf der Meteorite in billiger Weise geregelt werden kann. Ob der Vorschlag allgemein Anerkennung finden wird, muss die Zeit lehren, mindestens aber hat der Verf. Anhaltspunkte geliefert, welche den Tauschverkehr erleichtern. Indem der Verf. weiter vorschlägt, dass alle späteren Meteoriten-Fälle Eigenthum des Staates sein sollen, sucht er ein weiteres Werths-Moment zu eliminiren. Freilich gehörte dazu, dass alle Regierungen der civilisirten Welt die Verstaatlichung zum Gesetze erhöben, was nicht durchführbar sein wird. Auch würde dadurch wohl der Anreiz, einen gefallenen Meteoriten zu suchen, für viele Menschen verloren gehen, wenn sie das gefundene dem Staate geben müssten.

Der Eintheilung der Meteorite ist das Rose-Tschermaksche System zu Grunde gelegt, mit jenen Erweiterungen, welche Brezina in seiner letzten, auch in dieser Rundschau besprochenen Arbeit, beibehalten hat. Jedem einzelnen Falle sind die über denselben bestehende Literatur, sein Gewicht und seine Besitzer beigefügt. Da die Aufsätze über Meteorite ausserordentlich zerstreut sind — neben den Einzelwerken wurden 252 Zeitschriften vom Verf. benutzt —, so hat derselbe auch die in den gelesensten Zeitschriften stehenden Referate über jene Abhandlungen mit aufgeführt, wodurch dem Leser in allen den Fällen ein grosser Dienst geleistet ist, in welchen es sich um für ihn gar nicht zu erlangende Zeitschriften handelt. Branco.

Carl Friedheim: Leitfaden für die quantitative chemische Analyse unter Mitberücksichtigung von Maassanalyse, Gasanalyse und Elektrolyse. Fünfte gänzlich umgearbeitete Auflage von C. F. Rammelsbergs Leitfaden für die quantitative Analyse. (Berlin 1897, Carl Habel.)

Das neue Lehrbuch der quantitativen Analyse bietet trotz seines verhältnissmässig geringen Umfanges einen ungemein reichen Inhalt. Durch zweckmässige Anordnung des Stoffes ist es dem Verf. gelungen, die wichtigsten gewichtsanalytischen Bestimmungs- und Trennungsmethoden, die Titriranalyse und die Gasanalyse auf wenig über 500 Seiten erschöpfend zu behandeln. Nach einer Einleitung, die die Manipulationen des analytischen Arbeitens bringt, werden die verschiedenen Methoden der Maassanalyse besprochen. Hierauf folgt die Gewichtsanalyse, wobei an der Hand von einzelnen Beispielen (Legirungen, Sulfide, Sulfate, Carbonate, Silicate etc.) die Trennungs- und Bestimmungsmethoden der wichtigsten Elemente und Verbindungen dargelegt werden. Die elektrolytischen Methoden finden hierbei gleichfalls Behandlung. Der vierte Abschnitt bringt die Gasanalyse, deren verschiedene Methoden sehr eingehend erläutert sind. Der fünfte Abschnitt endlich, „Anwendungen und specielle Methoden", behandelt den Gang praktisch wichtiger Analysen, wie z. B. die Analyse von Eisenerzen und Eisen, die Untersuchung künstlicher Silicate (Cement, Thon, Porcellan, Glas), die Untersuchung des Wassers und vieles andere mehr. Den Schluss macht die Berechnung der Analysen, sowie ein Anhang über Prüfung der Gewichtssätze und Messgefässe. Ein Register für die Abscheidungs-, Trennungs- und Bestimmungsmethoden ermöglicht es, sich gegebenen Falles schnell in dem Werke zu orientiren.

Die in neuerer Zeit öfters gestellte Forderung, dass in einem Lehrbuch der Analyse die neuere physikalische Chemie Berücksichtigung finden müsse, ist auch in dem Buche Friedheims nicht erfüllt. Indessen will es dem Refereuten scheinen, dass dies zur Zeit noch kein Nachtheil ist. An die quantitative Analyse kommen die Studirenden der Chemie in ihrem zweiten oder dritten Semester. Sie haben in den Vorlesungen, die sie bis dahin gehört haben, wohl nur in den seltensten Fällen einen Begriff von der neueren physikalischen Chemie bekommen und werden daher kaum in der Lage sein, Anwendungen derselben auf analytische Probleme zu verstehen. Erst dann wird es möglich sein, analytische Chemie auf physikalisch-chemischer Basis zu lehren, wenn in den Vorlesungen über anorganische Chemie die enormen Fortschritte der physikalischen Chemie mehr als bisher berücksichtigt werden. So lange diese dringend nothwendige, aber kaum bald zu erhoffende Reform des chemischen Unterrichtes nicht durchgeführt ist, wird man nichts besseres thun können, als auch die analytische Chemie in der alten Weise weiter zu lehren, und für diesen Zweck sind Bücher, wie das Friedheimsche oder die kürzlich erschienene Gewichtsanalyse von Jannasch, als werthvolle Hülfsmittel zu begrüssen.

H. Goldschmidt.

E. Selenka: Zoologisches Taschenbuch für Studirende. 4. Auflage. In 2 Abtheilungen. 100 und 214 Seiten mit 800 Abbildungen. gr. 8°. (Leipzig 1897, Georgi.)

Die vorliegende, vierte Auflage des Selenkaschen Taschenbuches ist gegen die früheren wesentlich erweitert und zu einem kurzgefassten Leitfaden der Zoologie ausgestaltet. Es zerfällt in zwei Abtheilungen, deren erste den Wirbellosen mit Ausnahme der Tunicaten, die zweite diesen und den Wirbelthieren gewidmet ist. Zweck des Verf. war auch hier, wie bei den früheren Auflagen, den Studirenden der Zoologie ein Erleichterungsmittel für die Vorlesungen und praktischen Uebungen in die Hand zu geben. Einige einleitende Abschnitte, betreffend das System der Thiere, die wichtigsten thiergeographischen und paläontologischen Thatsachen, eröffnen das Buch, und es folgen dann in systematischer Folge kurzgefasste Angaben über die einzelnen Stämme, Klassen, Ordnungen und Familien, theils in Form kurzer Zusammenfassungen, theils auch nur in der Form von Erklärungen zu den in sehr reicher Zahl beigegebenen, trefflichen Abbildungen (zumeist Copien bekannter Originale). Dem Zweck des Buches entsprechend, das während der Vorlesungen und der praktischen Uebungen benutzt werden soll, ist bei jeder einzelnen Gruppe leerer Raum für handschriftliche Notizen des Studirenden frei geblieben, und ebenso sind am Schlusse jedes Theiles eine grössere Zahl leerer Blätter beigefügt, die nach Art der sogenannten Blocks abgetrennt und an beliebiger Stelle eingeklebt werden können. So soll der angehende Zoologe, ohne durch das Nachzeichnen und Nachschreiben desjenigen, was jede Vorlesung ihm bieten muss, Zeit

zu verlieren, sich auf das eigene Zeichnen und Notiren dessen beschränken, was ihm besonders bemerkenswerth erscheint. Dass heutzutage, wo in den zoologischen Vorlesungen schon für das Betrachten der zur Demonstration dienenden Objecte viel Zeit nöthig ist, ein derartiges Buch gerade dem strebsamen und eifrigen Studenten ein willkommenes Hülfsmittel sein wird, ist nicht zu bezweifeln, andererseits liegt allerdings die Gefahr vor, dass mancher zu grösserer Bequemlichkeit neigende Anfänger nun glauben könnte, alles eigene Bemühen entbehren, ja vielleicht auch den regelmässigen Besuch der Vorlesungen sich sparen zu können, da er schon im Heft alles so hübsch beisammen hat. R. v. Hanstein.

K. Schumann: Gesammtbeschreibung der Kakteen (Monographia Cactacearum). Mit einer kurzen Anweisung zur Pflege der Kakteen von Karl Hirscht. Lief. 1. (Neudamm 1897, J. Neumann.)

Zu den merkwürdigsten Formen der höheren Pflanzenwelt gehören jedenfalls die Kakteen. Die wenigsten entwickeln Blätter; der Stamm nimmt bei ihnen die eigenartigsten Gestaltungen an, bald erscheint er flach blattartig, bald schlank, säulenförmig, bald kugelig oder eiförmig. Fast immer ist er mit mehr oder weniger langen Stacheln besetzt. Diese an sich oft recht unschönen Formen bringen in vielen Fällen prächtige, grosse Blüthen hervor, von herrlichem Silberglanz der Blüthenhüllblätter und zartem Duft. Es sei nur an die bekannte Königin der Nacht erinnert. Seit langer Zeit haben sich die Blumenliebhaber dieser oft barocken Formen bemächtigt, es hat sich eine Kakteenliebhaberei herausgebildet, welche in neuerer Zeit wieder grösseren Aufschwung genommen zu haben scheint. — Der Verf. des in erster Lieferung vorliegenden Werkes, Vorsitzender der Gesellschaft der Kakteenfreunde Deutschlands, hat sich seit vielen Jahren auf das eingehendste mit dem Studium der Kakteen abgegeben und beherrscht daher diese ungewöhnlich schwierige und formenreiche Gruppe wie kein Anderer in Deutschland. Die Früchte emsiger Forschungen legt er in diesem Werke nieder; dieses selbst beansprucht deshalb eine grössere Beachtung als andere Monographien, weil in ihm eine Pflanzenfamilie bearbeitet ist, welche nicht nur in jeder Hinsicht zu den interessantesten gehört, sondern die auch bei einer monographischen Bearbeitung ganz erhebliche Schwierigkeiten bereitet. Man kann in diesem Falle ein Urtheil über die Begrenzung der Arten und Gattungen nur aus dem Studium lebenden Materiales gewinnen, Herbarmaterial ist, da die succulenten Formen nicht zur Aufbewahrung in Herbarien geeignet sind, nur in wenigen Fällen mit Vortheil zu gebrauchen. Wer also Kakteen wirklich eingehend kennen lernen will, wird sich genöthigt sehen, so viel wie möglich an lebenden Arten zusammenzubringen; die ausserordentlich reichhaltige Sammlung des Berliner botanischen Gartens war für den Verf. vom grössten Nutzen. Eine nach den Principien strenger systematischer Forschung durchgearbeitete Monographie der Kakteen gab es seit 1828 nicht mehr, wo P. De Candolle das damals erst spärlich vorhandene Material kritisch zu sichten versuchte. Inzwischen ist die Literatur stark angeschwollen, die Kakteenzüchter haben immer neue Formen aus entlegeneren Gebieten eingeführt, zahlreiche neue Arten sind beschrieben worden. Da man in den meisten Fällen es früher leider verabsäumt hat, die todten Körper abgestorbener Kakteen aufzusammeln, so sind viele der früher aufgestellten Neuheiten überhaupt nicht mehr zu identificiren, besonders auch deshalb, weil die Diagnosen früherer Autoren vielfach äusserst mangelhafte sind. Wenn die Familie der Kakteen so sehr an dem Mangel der Originalexemplare leidet, weil sie sich zur bequemen Aufbewahrung in Herbarien nicht eignet, so ist ein wenigstens häufig genügender Ersatz dadurch gegeben, dass viele Formen jahrelang kultivirt wurden und dass es sich für sie feststellen lässt, dass sie mit dem Originale in directer, blutsverwandtschaftlicher Beziehung stehen. Die Tradition durch die Kultur vermag demnach oft die Originalexemplare zu ersetzen.

In der vorliegenden Lieferung behandelt Verf. zunächst die allgemeinen Merkmale der Kakteen (Vegetationsorgane, Stacheln, Blüthen, Frucht, Samen, geographische Verbreitung, Nutzen, System der Kakteen). Sodann wird eine Uebersicht über die Gattungen gegeben, deren 20 unterschieden werden; es schliesst sich ein sehr nützliches Verzeichniss derjenigen Autoren an, die in irgend einer Weise sich um die Kenntniss der Familie verdient gemacht haben. Die Besprechung der Arten beginnt mit der Gattung Cereus; der Beschreibung der Gattung folgt ein Schlüssel zur Bestimmung der Arten und darauf die Beschreibungen der einzelnen Arten, von denen jede mit einer kurzen lateinischen Diagnose und einer längeren Beschreibung in deutscher Sprache versehen ist. Verf. hat es versucht, die Arten von Cereus in natürliche Verwandtschaftsreihen zu gruppiren, soweit es bis jetzt möglich war. Das Werk soll durch eine beträchtliche Anzahl vortrefflicher Abbildungen bereichert werden, welche dazu dienen, eigenartige morphologische Verhältnisse oder interessantere Arten vorzuführen. H. Harms.

Carl Remigius Fresenius †.

Wieder ist ein Mitglied jenes berühmten Kreises von Chemikern, der sich einstens um Liebig in Giessen schaarte, vom Schauplatze abgetreten. In der Nacht vom 10. zum 11. Juni ist Carl Remigius Fresenius, Professor und Geh. Hofrath in Wiesbaden, plötzlich an einer Herzlähmung verschieden.

Fresenius wurde am 28. December 1818 als Sohn eines Rechtsanwalts zu Frankfurt a. M. geboren. Nachdem er das dortige Gymnasium besucht hatte, widmete er sich der Pharmacie. 18 Jahre alt, trat er in der Brückenapotheke daselbst als Lehrling ein und hörte zu gleicher Zeit die Vorlesungen über Chemie und Physik am Senckenbergischen Institut. 1840 bezog er dann die Universität Bonn und arbeitete im Privatlaboratorium des Apothekers Marquart, da an der Hochschule ein Unterrichtslaboratorium noch nicht eingerichtet war. Noch im Winter dieses Jahres verfasste er „lediglich zu eigener Uebung“ einen systematischen Gang der Analyse, welchen er auf Marquarts Anrathen in Druck gab. 1841 ging er von Bonn nach Giessen, um dort unter Liebigs Leitung Chemie zu studiren und promovirte schon im nächsten Jahre auf Grund der zweiten Auflage seiner Schrift, welche durch einen propädeutischen Theil vermehrt worden war. Er wurde Liebigs Assistent und habilitirte sich 1843. Aber schon zwei Jahre später wurde er als Professor für Chemie, Physik und Technologie an das Herzogl. nassauische landwirthschaftliche Institut zu Wiesbaden berufen. Der Mangel eines Laboratoriums, den die Regierung trotz aller Bemühungen von Fresenius nicht abzuhelfen sich veranlasst sah, liess ihn im Winter 1847/48 den Plan fassen, ein eigenes Laboratorium in Wiesbaden zu gründen. Am 1. Mai 1848 wurde das neue Institut mit fünf Schülern eröffnet; Emil Erlenmeyer war sein erster Assistent. Das Laboratorium hatte sich bald eines sehr regen Besuchs zu erfreuen und wuchs rasch empor dank den Bemühungen seines Leiters, dasselbe stets auf der Höhe der Zeit zu halten. 1862 kam eine pharmaceutische Abtheilung hinzu, welche 1877 wieder aufgehoben wurde. Das Bestreben, die Resultate der analytischen Forschung für die mannigfachen Zwecke des Lebens, der Gewerbe und des Handels nutzbar zu machen, führte Fresenius dazu, dem Institut eine Untersuchungsanstalt anzufügen, welche heute die grösste derartige Einrichtung in Deutsch-

land ist und 24 Assistenten beschäftigt. Der gleichen Richtung entsprang die im Jahre 1868 errichtete, landwirthschaftliche Abtheilung, welche besonders auch dem Weinbau und der Weinuntersuchung dienen sollte. Das Institut ging nach achtjährigem Bestehen in die neu errichtete Landwirtbschaftsschule zu Weilburg auf, während die mit ihm verbundene agriculturchemische Versuchsstation 1881 vom ältesten Sohne des Verewigten, Heinrich Fresenius, übernommen wurde. 1884 endlich kam noch eine Abtheilung für Hygiene und Bacteriologie hinzu, so dass das Laboratorium heute eine vollständige chemische Fachschule und Untersuchungsanstalt darstellt, die sich beide, dank der unermüdlichen Thätigkeit ihres Leiters und seiner Mitarbeiter, von denen hier nur seine beiden Söhne Heinrich und Wilhelm Freseuius und seiu Schwiegersohn Ernst Hintz genannt seien[1]), eines Weltrufs erfreuen.

Dasjenige Gebiet chemischer Forschung, welches R. Fresenius mächtig gefördert hat und für das er seit Jahrzehnten als der Hauptvertreter galt, ist die analytische Chemie. Seine „Anleitungen“ zur qualitativen und quantitativen Analyse siud uneutbehrlich für jeden Chemiker; sie sind fast in alle Kultursprachen übersetzt wordeu. Sein Erstlingswerk war seine „Anleitung zur qualitativeu Analyse“, welche aus dem oheu genaunten „systematischen Gang“ sich entwickelt hat und ihn seitdem nach seiuem eigenen Ausspruch „auf seiner ganzen chemischen Laufbahn“ begleitete. Jede von den 16 Auflagen, die bisher erschieneu sind, zeigt, wie Freseuius uuablässig bemüht war, eigene und fremde Erfahrungen nach sorgfältiger Prüfung für dieselben zu verwerthen und neue Methoden der Untersuchung, wenn sie sich bewährt hatten, ihnen einzuverleiben, so noch in der letzten Auflage deu mikroskopischen Nachweis der Elemente. Als Fortsetzung dieses Werkes erschien anfang 1846 die „Anleitung zur quantitativen Analyse“, die noch im selben Jahre zum zweiten male aufgelegt werdeu musste und in den sechs Auflagen, die sie bisher erlebte, zu zwei stattlichen Bänden herangewacbsen ist. Wie nothweudig dieses Buch für jeden quantitativ arbeitenden Chemiker ist, braucbt hier nicht noch hervorgehoben zu werden. Auch dieses bekundet das rastlose Streben des Verf. durch Zusammenfassung und kritische Durcharbeitung älterer oder von Anderen angegebener Methoden und durch Auffindung zahlreicher neuer Bestimmungsweisen die chemische Analyse fortwährend zu verbessern. Während der Bearbeitung der siebenten Auflage hat ihn der Tod abgerufen. Auch den Apparaten des Chemikers hat er seine Aufmerksamkeit zugewendet und für dieselben neue Formen oder zweckmässige Abänderungen angegeben.

Die „Auleitungen zur qualitativen und quantitativen Analyse“ sind neben Heinrich Roses berühmtem „Handbuch der analytischen Chemie“ Vorbild und Ausgangspunkt für eine sehr grosse Zahl kleinerer derartiger Schriften geworden, welche vornehmlieh für den Gebrauch des Anfängers bestimmt sind. Nicht unerwähnt darf auch der grosse Autheil hleiben, den Frescnius, zuerst als Assistent Liehigs, neben Will an der Ausarheitung des systematischeu Ganges der Analyse hat. Derselbe ist bis auf geringfüge Aenderungen noch heute in Uebuug.

Um für die in den verschiedensten Zeitschriften veröffentlichten, analytisch-chemischen Arbeiteu einen Mittelpunkt zu schaffen, gründete Fresenius im Jahre 1862 die „Zeitschrift für analytische Chemie“, deren 36. Jahrgang gegeuwärtig erscheint. Die Zeitschrift, welche er bis 1881 allein, später unter Mitwirkung seines Sohnes und seines Schwiegersohnes herausgab, liefert in selbständigen Abhandlungen und in Berichten über anderweitig erschienene Arbeiten eiuen vollständigen Ueberblick über die Fortschritte der chemischen Aualyse.

Die Thätigkeit vou Fresenius lag fast ausschliesslich auf analytisch-chemischem Gebiete; zahlreiche Abhandlungen legen davon Zeuguiss ab. Von ihneu sei genannt das Verhalten der Metallsalzlösungen gegen Cyaukalium, die Arbeiten zum Nachweis des Arsens, besonders in Vergiftungsfällen, uud des Antimons, bei dem die Prüfung der salzsauren Lösung mit Zink auf dem Platinbleche erwähnt sei. 1843 veröffentlichte er gemeinsam mit Will „neue Verfahrungsweisen zur Prüfung der Potasche und Soda, der Aschen, der Säuren uud des Braunsteins“, in welchen zum ersten male die Bestimmung der Kohlensäure durch Gewichtsverlust iu besonders dazu construirten Apparaten gelebrt wird u.s.f.

In engem Zusammenhang mit dieseu analytischen Arbeiten steheu seiue Bestimmungen der Löslichkeit von Salzen, welche bei gewissen Reactionen als Niederschläge erhalten werden, da ja vou dem Verhalten derselben die Genauigkeit der Bestimmung abbängig ist, so des Magnesiumammoniumphosphats und vieler anderer, von denen hier nur die letzte im vergangenen Jabre gemeinsam mit Hintz veröffentlichte Arbeit über „eigenthümliche Löslichkeitsverhältnisse des schwefelsauren Baryts“ genannt sei. Auch die Trennung der alkalischen Erden hat ihn lange beschäftigt.

Dem Nichtchemiker wohl am bekanntesten sind seine zahlreichen Analysen von Miueralquellen, von denen besonders diejenigen des ehemaligen Herzogthums Nassau eingehende Bearbeitung erfuhren und iu einem besonderen Werke behandelt wurden, während die Analysen der anderen Quellen meist in einzelnen Schriftchen erschienen.

Ferner sei seiner zahlreichen Analysen von Weinen, besouders von Rheingauer Weinen, gedacht. Dieselben fügteu sicb in den Rahmen einer über sämmtlicbe weinbauenden Gegenden Deutschlands sich erstreckenden Organisation behufs Aufuahme einer Weinstatistik ein, welche deu Zweck hat, Jahr für Jahr durch Analysen der aus den verschiedenen Weinbaugebieten stammenden Weiue eine sichere Keuutniss über die Zusammensetzung der letzteren und ihrer Moste zu schaffen, und vom „Jahrgaug 1886“ an in der „Zeitschrift für analytische Chemie“ alljährlich ihre ausführlichen Berichte veröffentlicht.

Dass Fresenius stets bestrebt war, die Ergebnisse wissenschaftlicher Arheit für die Bedürfnisse der chemischen Praxis und Industrie zu verwerthen, ist bereits oben erwähnt. Viele technische Methoden, von denen hier bloss die Reinigung gypshaltigen Speisewassers für Dampfkessel durch Soda erwähnt sei, rühreu von ihm her. Zahlreiche Chemiker, welcbe heute an der Spitze chemischer Fabriken und Anlagen stehen, haben bei ihm ihre Ausbildung erhalten. Auch selbst hat er sich mehrfach an industriellen Unternehmungen betheiligt; so war er langjähriges Mitglied des Aufsichtsraths im „Verein für chemische Industrie“ zu Frankfurt a. M. und im „Verein chemischer Fabriken“ zu Mauuheim.

Mit seiner rein wissenschaftlichen Thätigkeit verband Fresenius ein reges Iuteresse für die öffentlichen Angelegenheiten seiner zweiten Heimath, in dereu Stadtverordnetenversammlung er seit sieben Jahren den Vorsitz führte. Im Jahre 1892 ernaunte ihn die Stadt gelegentlich seines 50jährigen Doctorjubiläums zu ihrem Ehrenbürger.

Auch sonst ist ihm reiche Anerkennung zu theil geworden. Dreimal führte er auf der Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte den Vorsitz. Die bayerische, italienische und preussische Akademie der Wissenschaften ernannten ihn zu ihrem Mitgliede, welchem Beispiele viele andere gelehrte Gesellschaften folgten. Zablreiche Orden wurden ihm verliehen, darunter 1873 die grosse goldene Medaille für Kunst und Wissenschaft von Seiten der preussischen Staatsregierung.

Wir glauben diesen Nachruf nicht besser schliessen

[1]) Eine Geschichte des Laboratoriums aus Fresenius' Feder erschien 1873 gelegentlich des fünfundzwanzigjährigen Jubiläums.

zu können als mit den Worten, die ihm Herr Emil Fischer in der Sitzung der deutschen chemischen Gesellschaft vom 14. Juni dieses Jahres gewidmet hat:

Fresenius verband mit glücklichen Anlagen des Geistes grosse Thatkraft und zähe Ausdauer in der Verfolgung klar erkannter Ziele. Seinen Schülern war er ein stets hülfsbereiter Freund und Berather. Im öffentlichen Leben schätzte man seine Unparteilichkeit, Charakterfestigkeit und geschäftliche Gewandtheit. Im Kreise seiner stattlichen Familie hat er wie ein Patriarch gefühlt und gewaltet. Tiefe religiöse Ueberzeugung und poetisches Empfinden, für welches ihm auch die Mittel des Ausdrucks nicht fehlten, bildeten bei ihm das Gegengewicht zu der nüchternen und einseitig gestalteten Geistesarbeit, welche der Chemiker im Dienste der Wissenschaft und des praktischen Lebens zu leisten hat. Ausgerüstet mit einer trefflichen körperlichen Constitution und grosser Elasticität des Geistes hat er die Beschwerden des Alters nie empfunden. Und so ist er denn mitten aus der Arbeit, aus dem vollen Leben, umringt und verehrt von den Seinen, rasch und schmerzlos geschieden — das Bild eines glücklichen, beneidenswerthen Mannes. Bi.

Vermischtes.

Ueber zwei bemerkenswerthe Aufzeichnungen, welche der Mikroseismograph zu Padua in der Nacht vom 19. zum 20. Februar geliefert, berichtete Herr G. Vicentini, weil sie von heftigen, sehr entlegenen Erdbeben hervorgebracht sein mussten. Die erste Bewegung dauerte von 22 h bis 23 h des 19.; die zweite von 1 h 15 m bis ungefähr 3 h 20 m am 20. Die Gestalt der Zeichnungen und das Zeitintervall, welches beidemal die erste Phase der Erdbewegung von der zweiten trennt, deuten darauf hin, dass sie hervorgebracht worden durch Erschütterungen verschiedener Epicentra. Die erste Bewegung zeigt zwischen den Maxima der beiden Phasen ein Intervall, welches nahezu demjenigen entspricht, welches die Erdbeben Japans charakterisirt; bei der zweiten vergehen hingegen zwischen dem Maximum der schnellen Wellen und dem Maximum der langsamen Wellen etwa 50 Minuten, ein Intervall, das grösser ist als das einmal bei einem Argentinischen Erdbebeu verzeichnete. (Atti del R. Istituto Veneto. 1897, Ser. 7, T. VIII, p. 271.)

Zur Erkennung kleiner Mengen von Kohlenoxyd in der Luft schlägt Herr A. Mermet ein empfindliches, wenn auch langsam wirkendes Reagens vor, dessen Verwendung für hygienische Zwecke vielfach von Nutzen sein kann. Dasselbe besteht in einer durch Salpetersäure angesäuerten, schwachen Lösung von Kaliumpermanganat, die von Kohlenoxyd entfärbt wird; setzt man etwas Silbernitrat hinzu, dann wird die Entfärbung beschleunigt. Enthält die Luft $^1/_{500}$ oder $^2/_{10\,000}$ Kohlenoxyd, dann tritt die Entfärbung der rosigen Flüssigkeit in 1 bis 24 Stunden ein. Man bereitet sich eine Silberlösung (2 bis 3 g in 1 Liter destill. Wasser) und eine Kaliumpermanganatlösung, die man herstellt, indem man 1 Liter destillirtes Wasser mit einigen Tropfen reiner Salpetersäure aufkocht und tropfenweise Permanganatlösung zusetzt bis zur bleibendeu, rosigen Färbung; dann löst man 1 g krystallisirtes Permanganat in der Flüssigkeit und setzt 50 cm³ reine Salpetersäure zu. Beide Flüssigkeiteu werden gesondert, gegen Staub und Licht geschützt, aufbewahrt. Zum Versuche werden 20 cm³ der Silberlösung, 1 cm³ der Permanganatlösung und 1 cm³ reiner Salpetersäure gemischt und mit reinem destillirtem Wasser zu 50 cm³ ergänzt. Vermeidet man sorgfältig den Zutritt reducirender Gase und von Staub, so erhält man, wie bereits gemeldet, mit Luft, die nur $^2/_{10\,000}$ Kohlenoxyd enthält, Entfärbung der Flüssigkeit. Bei der praktischen Prüfung einer Luft empfiehlt es sich, neben der Flasche mit der zu untersuchendeu Luft eine zweite mit normaler Luft als Controle zu verwenden; man stellt beide Flaschen auf ein Blatt weisses Papier, giesst in jede 25 cm³ des Reagens und beobachtet dann in der oben angegebenen Zeit, dass die Flasche mit Kohlenoxyd enthaltender Luft sich entfärbt, während die andere rosig bleibt. Je grösser der Gehalt an Kohlenoxyd, desto rascher tritt die Entfärbung ein. (Compt. rend. 1897, T. CXXIV, p. 621.)

Ernannt wurden: Dr. Hermann Thoms, Privatdocent der pharmaceutischen Chemie an der Universität Berlin, zum Professor. — Prof. Dr. Georg Ruge in Amsterdam zum ordentlichen Professor der Anatomie und Director des anatomischen Instituts an der Universität Zürich. — Dr. E. S. Mac Bride zum Professor der Zoologie an der McGill University in Montreal, Canada. — Dr. A. L. Foley zum Professor der Physik, Dr. R. J. Aley zum Professor der Mathematik und E. B. Copeland zum ausserordentlichen Professor der Botanik an der University of Indiana. — Dr. G. J. Pierce zum ausserordentlichen Professor der Botanik an der Stanford University.

Berufen wurden: der ausserordentliche Professor der Mineralogie an die Universität Heidelberg, Dr. Osann an die Chemieschule in Mülhausen. — Dr. Karl Bieler, Assistent an der landwirthschaftlichen Versuchsstation Halle, als Professor für landwirthschaftliche Chemie an die Universität Tokio.

Prof. Dr. de Vries in Amsterdam hat den Ruf an die Universität Würzburg abgelehnt.

Es starben: Prof. P. C. Plugge an der Universität Groningen; Professor der Geodäsie, Arminio Nobile, an der Universität Rom; Professor der Physik, Alfred M. Mayer, am 13. Juli in Maplewood, 61 Jahre alt.

Astronomische Mittheilungen.

Von den interessanteren Veränderlichen des Miratypus werden folgende im September 1897 ihr Helligkeitsmaximum erreichen:

Tag	Stern	Gr.	AR	Decl.	Periode
2. Sept.	*V* Cassiopeiae .	8.	23h 7,4m	+ 59° 8′	— Tage
12. „	*R* Camelopard	8.	14 25,1	+ 84 17	270 „
19. „	*R* Aquarii . . .	7.	23 38,7	— 15 50	387 „
21. „	*R* Serpentis . .	7.	15 46,1	+ 15 26	357 „
22. „	*R* Pegasi . . .	7.	23 1,6	+ 10 0	380 „
28. „	*S* Canis min. .	8.	7 27,2	+ 8 32	330 „
29. „	*T* Sagittae. . .	8.	19 17,2	+ 17 18	— „

Folgende Minima von Veränderlichen des Algoltypus werden im September für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

3. Sept.	9,1 h	*U* Ophiuchi	18. Sept.	9,2 h	*U* Coronae
4. „	8,5	*U* Cephei	19. „	7,5	*U* Cephei
4. „	13,8	*U* Coronae	19. „	7,6	*U* Ophiuchi
7. „	15,4	Algol	24. „	7,2	*U* Cephei
8. „	9,9	*U* Ophiuchi	24. „	8,3	*U* Ophiuchi
9. „	8,2	*U* Cephei	24. „	15,4	*R* Canis maj.
10. „	12,2	Algol	25. „	6,9	*U* Coronae
11. „	11,5	*U* Coronae	25. „	17,6	*S* Cancri
13. „	9,0	Algol	27. „	17,1	Algol
13. „	10,7	*U* Ophiuchi	29. „	6,5	*U* Cephei
14. „	7,9	*U* Cephei	29. „	9,1	*U* Ophiuchi
16. „	16,6	*R* Canis maj.	30. „	13,9	Algol

Die formelle Eröffnung der Yerkes-Sternwarte am Lake Geneva, nahe dem Städtchen Williamshay, soll am 1. October 1897 stattfinden. Die Benutzung des 40zölligen Refractors, dessen Objectiv die letzte grössere Arbeit des kürzlich verstorbenen Optikers Alvan G. Clark war, dürfte sich wohl noch etwas verzögern, indem der Fussboden in der grossen Kuppel, der in Höhe verstellbar eingerichtet ist, vor etlichen Wochen theilweise zusammenbrach. Der Durchmesser dieser Riesenkuppel beträgt 27 m, der des Fussbodens 24 m, und seine verticale Bewegung 7 m. Das Gewicht dieses Fusshodens beläuft sich auf 37 Tonnen.

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XII. Jahrg. 14. August 1897. Nr. 33.

Simon Newcomb: Die Probleme der Astronomie. Vortrag zur Eröffnung der Flower-Sternwarte an der University of Pennsylvania am 12. Mai 1897. (Science 1897, N. S. Vol. V, p. 777.)

Die jetzigen und künftigen Probleme der Astronomie schienen mir ein passender uud interessauter Gegenstand der Betrachtung für uns, die wir versammelt sind, um ein neues Institut zur Förderung unscrer Kenntniss des Himmels einzuweihen. Nach weiterer Ueherlegung schien mir aher, abgesehen von der Schwierigkeit bei einer Gelegenheit wie dieser, eine angemessene Darstellung dieser Probleme zu gehen, diese Fassung des Themas nicht gauz den Gedanken wiederzugehen, den ich auszuführen wünsche. Die sogenannteu Probleme der Astronomie sind nicht besondere und unabhängige, sondern Theile des einen grossen Prohlems, unsere Kenntniss vom Weltall in seiner weitesteu Ausdehnung zu vermehren. Auch ist es nicht leicht, das Gehäude der astronomischen Wissenschaft, wie es jetzt dasteht, zu hetrachten, ohne der Vergangenheit sowohl wie der Gegenwart und Zukunft zu gedenken. Es ist eine Thatsache, dass sich unsere Kenntniss vom Weltall langsam und allmälig eutwickelt hat, in einer sehr frühen Periode der menschlichen Geschichte beginnend und, wie wir hoffen, hestimmt, ohne Stillstand so lange vorwärts zu schreiten, wie die Civilisation dauern wird. Der Astronom einer jeden Zeit hat auf den Fundamenten gebaut, die seine Vorgänger gelegt, und sein Werk hat immer die Basis gehildet und musste sie hilden, auf welcher seine Nachfolger hauen werden. Der moderne Astronom kann auf Hipparch und Ptolomäus zurückschauen als auf die frühesten Vorfahren, von denen er sichere Kenntniss hat. Er kann seine wissenschaftliche Ahstammnng verfolgen von Geschlecht zu Geschlecht, durch die Zeiten der arabischen und mittelalterlichen Wissenschaft, über Copernicus, Kepler, Newton, La Place und Herschel, bis herunter zur heutigen Zeit. Die Entwickelung der astronomischen Wissenschaft, im allgemeinen langsam und schrittweise, hietet wenig dar, was die öffentliche Aufmerksamkeit erregt, weist jedoch zwei grosse Katastrophen auf. Die eine sehen wir in Copernicus' grossartigem Gedanken, dass diese Erde, auf welcher wir wohnen, nicht eine Kugel ist, die im Mittelpunkt des Weltalls fest steht, sondern nur einer unter einer Anzahl von Körpern, die sich um ihre eigeue Axe drehen und zu gleicher Zeit die Sonne umkreisen. Ich hin immer der Ansicht gewesen, dass die wirkliche Bedeutung des heliocentrischen Systems viel mehr in der Erhabenheit dieser Vorstellung als in der Thatsache der eigentlichen Entdeckung liegt. Keine Person in der Geschichte der Astronomie hat berechtigteren Anspruch auf die Bewunderung der Menschheit für alle Zeiten, als Copernicus. Kaum jemals war irgend ein grosses Werk so ausschliesslich das Werk eines Mannes, wie das heliocentrische System das Werk des bescheidenen Weisen von Fraueuburg war. Nicht schärfer zeigt sich der Gegensatz zwischen deu Ansichteu seiner Zeit über wissenschaftliche Untersuchung und denen der heutigen, als in der Thatsache, dass er, anstatt Auerkennnng für sein grosses Werk zu fordern, es für nothwendig erachtete, dasselbe zu rechtfertigen und seine Gedanken, so weit möglich, den Alten zuzuschreihen.

Anderthalb Jahrhunderte nach Copernicus wurde der zweite grosse Schritt vorwärts vou Newton gethan. Es war nichts geringeres als der Nachweis, dass die scheinhar complicirten und uuerklärharen Bewegungen der Himmelskörper nur besoudere Fälle derselben Art von Bewegung sind, durch dieselheu Kräfte heherrscht, wie wir sie um uns sehen, wenn ein Stein mit der Hand geworfen wird oder ein Apfel zur Erde fällt. Nachdem die wirklichen Bewegungen der Gestirne und die Gesetze, welche sie heherrschen, bekannt waren, hatte der Mcnsch den Schlüssel, mit dem er die Geheimnisse des Weltalls zu erschliessen beginnen konnte.

Als Huyghens im Jahre 1656 sein Systema Saturuinm veröffentlichte, iu dem er zuerst das Geheimniss der Saturnringe darlegte, welches fast ein halhes Jahrhundert die Beobachter in Verlegeuheit gesetzt hatte, leitete er es mit der Bemerkung ein, dass Viele, selbst unter den Gelehrten, seine Handlungsweise vielleicht verurtheilen werden, dass er so viel Zeit und Aufmerksamkeit Dingen gewidmet hat, die der Erde so fern liegen, während er hesser gethan hätte, Gegenstäude zu studiren, die wichtiger für die Meuschheit sind. Ohwohl der Erfinder der Pendeluhr sicherlich der letzte Astronom war, den man einer Vernachlässigung irdischer Diuge anklagen könnte, hielt er es doch für nöthig, sich in eine ausführliche Vertheidigung seines Studiums der Gestirne einzulassen.

Je entfernter die Gegenstände im Raum sind — ich köunte fast hinzufügen, je entfernter die Ereignisse in der Zeit sind —, desto mehr erregen sie die Auf-

merksamkeit des Astronomen, wenn er nur hoffen kann, sichere Kunde über sie zu erlangen. Aber nicht, weil er mehr Interesse für entfernte als für naheliegende Dinge hat, sondern weil er auf diese Weise Beginn und Ende, die Grenzen aller Dinge vollständiger in dem Ziele seiner Arbeit umfassen und somit indirect, vollkommener alles begreifen kann, was sie in sich schliessen.

Andere studiren die Natur und ihre Grundzüge, wie wir sie auf der Oberfläche dieses kleinen, von uns bewohnten Planeten enthüllt sehen. Der Astronom will den Plan kennen lernen, nach welchem das ganze Weltall errichtet ist. Der grossartige Gedanke von Copernicus ist für ihn nur eine Einführung in die noch grössere Vorstellung vom unendlichen Raum, der eine Ausammlung von Körpern enthält, welche wir das sichtbare Weltall nennen. Wie weit erstreckt sich dies Weltall? Welches sind die Entfernungen und die Anordnung der Sterne? Bildet das Weltall ein System? Wenn ja, können wir den Plan begreifen, nach welchem dies System geformt ist, seinen Anfang und sein Ende? Hat es Grenzen, jenseits welcher nichts existirt als die schwarze und sternlose Tiefe der Unendlichkeit? Oder sind die Sterne, die wir sehen, nur diejenigen Glieder einer unendlichen Zahl, die zufällig unserem System am nächsten stehen? Einige von diesen Fragen beginnen wir vielleicht jetzt zu beantworten; aber Hunderte, Tausende, vielleicht selbst Millionen von Jahren mögen vergehen, ohne dass wir eine vollständige Lösung erreichen. Dennoch betrachtet sie der Astronom nicht als Kantsche Antinomien, sondern als Fragen, deren wenigstens theilweise Beantwortung er erhoffen darf.

Die Frage nach der Entfernung der Sterne ist von besonderem Interesse im Zusammenhang mit dem Copernicanischen System. Der grösste Einwand gegen dieses System, welcher von den Astronomen selbst klarer als von den Anderen gesehen werden musste, wurde in dem Fehlen jeder sichtbaren Parallaxe der Sterne gefunden. Wenn die Erde wirklich solch einen unermesslichen Kreislauf um die Sonne vollführte, wie Copernicus behauptete, dann mussten, wenn sie von einer Seite ihrer Bahn zur anderen wanderte, die Sterne ausserhalb des Sonnensystems scheinbar eine entsprechende Bewegung in entgegengesetzter Richtung haben, und so vor- und rückwärts schwingen, je nachdem die Erde sich in der einen oder anderen Richtung bewegte. Die Thatsache, dass nicht das leiseste derartige Schwingen gesehen werden konnte, war, seit Ptolomäus' Zeiten, die Basis, auf welcher die Lehre von der Unbeweglichkeit der Erde basirte. Copernicus und seine unmittelbaren Nachfolger haben diese Schwierigkeit einfach nicht beachtet. Die Vorstellung, dass die Natur nicht Raum verschwenden werde, indem sie unermessliche Strecken unausgenutzt liess, scheint eine gewesen zu sein, von der sich mittelalterliche Denker nicht ganz losreissen konnten. Die Erwägung, dass solche Sparsamkeit nicht nöthig sei, weil der Vorrath unendlich sei, mag theoretisch zugegeben worden sein, wurde aber praktisch nicht anerkannt. Thatsache ist, dass, so gross auch der Gedanke des Copernicus war, er zum Zwerge wurde gegen die Vorstellung von Räumen zwischen Stern und Stern, die so gross waren, dass die Erdbahn nur ein Punkt im Vergleich zu ihnen sei.

Einen Beweis von dem Umfange, in welchem die so aufsteigende Schwierigkeit empfunden wurde, sieht man in dem Titel eines Buches, das vor zwei Jahrhunderten von Horrebow, dem dänischen Astronomen, herausgegeben wurde. Dieser fleissige Beobachter, einer der ersten, welche ein unserem Passageninstrument ähnliches Instrument benutzten, beschloss zu versuchen, ob er die Parallaxe der Sterne finden könnte, indem er die Zwischenräume beobachtete, in welchen ein Sternenpaar in entgegengesetzten Himmelsvierteln seinen Meridian in entgegengesetzten Jahreszeiten kreuzte. Als dies ihm, wie er dachte, gelungen war, veröffentlichte er seine Beobachtungen und Schlüsse unter dem Titel: „Copernicus Triumphans". Aber ach! die scharfe Kritik seiner Zeitgenossen bewies, dass dasjenige, was er für ein Schwingen der Sterne von Jahreszeit zu Jahreszeit gehalten hatte, von einer geringen Schwankung des Ganges seiner Uhr herrührte, hervorgerufen durch die verschiedenen Temperaturen, denen sie während des Tages und der Nacht ausgesetzt war. Das Messen der Entfernung selbst der nächsten Sterne entzog sich der astronomischen Forschung, bis Bessel und Struve erschienen im Beginn des jetzigen Jahrhunderts.

Einige Punkte des Problems von der Ausdehnung des Universums lichten sich eben jetzt. Die Beweise häufen sich allmälig, welche auf die Möglichkeit hinweisen, dass die ununterbrochenen Reihen von immer kleineren Sternen, die unsere stetig wachsende Kraft der Teleskope in unser Gesichtsfeld bringt, nicht in immer grösseren Entfernungen stehen, sondern dass wir wirklich die Grenze unseres Weltalls sehen. Diese Andeutung verleiht den Fragen ein besonderes Interesse, die mit den Bewegungen der Sterne zusammenhängen. Sehr wahrscheinlich werden diese Bewegungen das grosse Problem des Astronomen der Zukunft sein. Selbst jetzt erregen sie Gedanken und Fragen von weittragendstem Charakter.

Ich habe selten ein köstlicheres Gefühl der Ruhe empfunden, als wenn ich beim Kreuzen des Oceans während der Sommermonate einen Platz suchte, wo ich allein auf Deck liegen und die Sternbilder betrachten konnte, mit Lyra nahe dem Zenith, und wenn ich, auf das Stossen der Maschine horchend, versuchte, die Hunderte von Jahrmillionen auszurechnen, die unser Schiff brauchen würde, um den Stern α Lyrae zu erreichen, wenn es seinen Lauf in jener Richtung ohne Stillstand fortsetzen könnte. Es ist ein schlagendes Beispiel dafür, wie leicht wir es unterlassen, unser Wissen zu verwerthen, wenn ich sage, dass ich manches mal gedacht habe, wie angenehm man jene tausend Jahrmillionen auf einer Reise zum Stern α Lyra zubringen würde, ohne dass es mir einfiel, dass wir wirklich diese selbe Reise

machen mit einer Schnelligkeit, mit der verglichen die Bewegung eines Dampfschiffes allerdings langsam ist. In jedem Jahre, jeder Stunde, jeder Minute menschlicher Geschichte, vom ersten Erscheinen des Menschen auf der Erde an, seit der Zeit der Erbauer der Pyramiden, während der Zeiten Cäsars und Hannibals, während der Zeit eines jeden Ereignisses, das die Geschichte berichtet, eilen nicht nur unsere Erde, sondern die Sonne und das ganze Sonnensystem mit ihr nach jenem Stern hin, von welchem ich spreche, auf einer Reise, von der wir weder Anfang noch Ende kennen. Während jeden Pendelschlages seit dem Bestehen der Menschheit hat sie sich auf dieser Wanderung befunden mit einer Schnelligkeit, die wir nicht genauer bestimmen können, als indem wir sagen, dass sie wahrscheinlich zwischen 5 und 9 Meilen pro Secunde beträgt. Wir sind in diesem Augenblick α Lyrae Tausende von Meilen näher als vor einigen Minuten, als ich diesen Vortrag begann, und in jedem kommenden Augenblick, für ungezählte Tausende von kommenden Jahren, wird die Erde und alles, was auf ihr ist, α Lyrae näher sein oder näher dem Orte, wo jener Stern jetzt steht, um Hunderte von Meilen für jede kommende und vergangene Minute. Wann werden wir dort anlangen? Wahrscheinlich in weniger als einer Million Jahren, vielleicht in einer halben Million. Wir können es nicht genau sagen; aber dorthin gelangen müssen wir, wenn die Naturgesetze und die Gesetze der Bewegung dieselben bleiben wie sie jetzt sind. Die Sterne zu erreichen, war der scheinbar vergebliche Wunsch der Philosophen; aber das ganze menschliche Geschlecht verwirklicht in gewissem Sinne diesen Wunsch, so schnell als eine Geschwindigkeit von 6 oder 8 Meilen in der Secunde es vollführen kann.

Ich habe die Aufmerksamkeit auf diese Bewegung gelenkt, weil sie in nicht allzu ferner Zukunft die Mittel bieten kann, einer Lösung des schon erwähnten Problems nahe zu kommen, dem von der Ausdehnung des Weltalls. Trotz des Erfolges der Astronomen während unseres Jahrhunderts in der Messung der Parallaxe einer Anzahl von Sternen zeigen die neuesten Forschungen, dass es nur sehr wenige, vielleicht kaum mehr als 20 Sterne giebt, deren Parallaxe und folglich auch deren Entfernung mit nur annähernder Genauigkeit bestimmt worden ist. Viele Parallaxen, von Forschern um die Mitte des Jahrhunderts festgestellt, konnten die Probe vor den Messungen mit dem Heliometer nicht bestehen; andere sind sehr reducirt und die Entfernungen der Sterne im Verhältniss vergrössert worden. So weit das Messen reicht, können wir von den Entfernungen aller Sterne, mit Ausnahme der wenigen, deren Parallaxen bestimmt worden sind, nur sagen, dass sie unmessbar sind. Der Radius der Erdbahn, eine Linie von mehr als 90 Millionen Meilen Länge, verschwindet nicht nur unserm Blick, ehe wir die Entfernung der grossen Masse der Sterne erreichen, sondern wird so sehr ein blosser Punkt, dass, vergrössert durch die mächtigen Instrumente der Neuzeit, die feinsten Hülfsmittel ihn nicht messbar machen können. Hier kommt die Sonnenbewegung uns zu Hülfe. Diese Bewegung, durch welche wir, wie ich gesagt habe, unaufhörlich durch den Raum getragen werden, wird uns sichtbar durch eine Bewegung der meisten Sterne in der entgegengesetzten Richtung, ebenso wie wir sehen, dass die Häuser rechts und links hinter uns liegen bleiben, wenn wir in einer Eisenbahn durch ein Land fahren. Es ist hinreichend klar, dass die scheinbare Bewegung um so schneller sein wird, je näher der Gegenstand ist. Wir können uns daher eine Vorstellung von der Entfernung der Sterne machen, wenn wir die Grösse der Bewegung kennen. Man hat gefunden, dass in der grossen Menge der Sterne 6. Grösse, der kleinsten, die dem unbewaffneten Auge sichtbar sind, die Bewegung ungefähr 3 Secunden per Jahrhundert ist. Da ein so festgestelltes Maass keine deutliche Vorstellung der Grösse demjenigen gehen kann, der in dem Gegenstand nicht heimisch ist, will ich hinzufügen, dass ein Paar Sterne am Himmel dem gewöhnlichen Auge als ein einziger erscheinen, wofern sie nicht durch eine Entfernung von 150 bis 200 Secunden von einander getrennt sind. Wir wollen uns nun vorstellen, dass wir einen Stern 6. Grösse betrachten, welcher in Ruhe ist, während wir mit der Geschwindigkeit von 6 oder 8 Meilen per Secunde, wie ich sie beschrieben, an ihm vorüber getragen werden. Wir merken seine Stellung am Himmel, wie wir sie heute sehen; dann wollen wir seine Stellung uns nach 5000 Jahren wieder merken. Ein gutes Auge wird gerade im stande sein, zu bemerken, dass zwei Sterne anstatt eines einzigen dort stehen. Die zwei würden so dicht bei einander stehen, dass kein deutlicher Raum zwischen ihnen mit dem unbewaffneten Blick bemerkt werden könnte. Wir verdanken es der vergrössernden Kraft des Fernrohres, welche solch klein erscheinende Entfernungen erweitert, dass die Bewegung in einem so kleinen Zeitraum wie die 150 Jahre, während welcher genaue Beobachtungen der Sterne gemacht worden sind, bestimmt worden ist.

Die eben beschriebene Bewegung ist ziemlich genau bestimmt worden für die astronomisch helleren Sterne, das heisst für die dem blossen Auge sichtbaren. Aber wie steht es mit den Millionen von schwachen, teleskopischen Sternen, besonders jenen, welche die Wolkenmassen der Milchstrasse hilden? Die Entfernung dieser Sterne ist unzweifelhaft grösser, und ihre scheinbare Bewegung ist infolgedessen kleiner. Genaue Beobachtungen solcher Sterne sind erst kürzlich begonnen worden, so dass wir noch nicht Zeit gehabt haben, die Grösse ihrer Bewegung festzustellen. Aber allem Anschein nach wird sie eine messbare Grösse sein, und bevor das 20. Jahrhundert verflossen ist, wird sie für sehr viel kleinere Sterne als die bisher studirten bestimmt sein. Eine photographische Karte des ganzen Himmels wird jetzt von einer Anzahl Sternwarten in

einigen der führenden Kulturländer angefertigt. Ich kann nicht sagen, aller führenden Länder, weil ich dann unser eigenes ausschliessen müsste, welches leider an dem Werk nicht theilnimmt. Am Ende des 20. Jahrhunderts können wir erwarteu, dass die Arbeit wiederholt werden wird. Daun wird man durch Vergleichung der Karteu die Wirkung der Sonneuhewegung erkennen und vielleicht neues Licht in dem in Frage stehenden Problem erhalten.

(Schluss folgt.)

W. Ostwald: Uebersättigung und Ueberkaltung. (Zeitschrift für physikalische Chemie. 1897, Bd. XXII, S. 289.)

Es ist eine wohlbekannte Thatsache, dass die Erstarrung einer unter ihren Gefrierpunkt abgekühlten (überkalteten) Flüssigkeit, die unter den gegebenen Verhältnissen freiwillig nicht erfolgt, völlig sicher durch eine Spur des bezüglichen Stoffes im festen Znstande (oder eines in strengem Sinne isomorphen Körpers) hervorgebracht wird. Welche Menge des festen Körpers mindestens vorhandeu sein müsse, damit der Versuch gelingt, hat Verf. durch Experimente näher festznstellen unternommen. Wesentlich war hierhei, Stoffe auszuschliessen, die wegen ihrer weiten Verbreitung sehr leicht als Staubpartikelchen in der Luft enthalten sein und den Versuch stören können; ferner wurden neben den selteneren Körpern besonders solche hevorzugt, die flüchtig oder zerfliesslich sind, so dass sie, wenn als Stäuhchen zufällig zugegen, nur eine heschränkte Lebensdauer als feste Körper haben. Eine grosse Zahl besonders geeigneter Stoffe liefert die organische Chemie und leicht findet man verschiedene, deren Schmelzpunkt nicht üher 40 bis 50° liegt, und die auf Zimmertemperatur überkaltet lange Zeit in flüssigem Zustande erhalten werden können.

Das Salol z. B., das Verf. für diese Versuche besonders bevorzugte, schmilzt bei 39,5° und bleibt bei Zimmertemperatur unbegrenzt lange flüssig, wenn man es gegen den Zutritt von Stäubchen des festen Stoffes schützt, was gar keine Schwierigkeit macht. Die Berührung mit anderen festen Körpern, heftige Bewegung, Reiben mit scharfkantigen Gegenständen sind ohne Wirkung. Ebenso verhält sich eiue übersättigte Lösnng von Kalialaun, wenn in dem Raume seit längerer Zeit nicht mit Alaun gearbeitet worden ist; sobald aber die Luft alaunhaltig geworden ist, kann man keinen Tropfen übersättigter Lösung auf den Objectträger bringen, ohne dass er zu krystallisiren anfängt, und fast alle im Laboratorium vorhandenen Gegenstände rufen bei Berührung des Tropfens sofort Krystallisation hervor.

Folgende Versuche geben Aufschluss über die Geringfügigkeit der festen Substanz, die zur Hervorrufung der Reaction erforderlich ist. Ein Menschenhaar ist ohne Wirkung auf überkaltetes Salol; streicht man aher mit dem Haar über einen festen Krystall des Stoffes und bringt es dann in das flüssige Salol, so ruft es sofort Erstarrung hervor. Ebenso wirkt ein viel glatteres, fein ausgezogenes Glashaar. Wurde dieses nach der Berührung mit dem Krystall zwischen den Fingern ahgestrichen, so verlor es auch nach 20maligem Durchziehen seine Wirkung nicht, aber leicht, wenn es zwischen zwei Kautschukblättern abgewischt wurde. Ein Glas, das durch Berührung mit eiuem Salolkrystall wirksam gemacht und dann in feinem Quarzpulver ahgespült war, hlieb wirksam, und auch das Quarzpulver hatte einen Theil der Wirksamkeit angenommen, indem einige Prohen, aber nicht alle, Erstarrung hervorriefen.

Activ gemachte Stoffe behielten ihre Wirksamkeit nicht dauernd. Ein Glashaar, das mehrfach über festes Salol geführt worden war und überall Wirksamkeit zeigte, verlor sie an vielen Stellen schon nach 5 Minuten langem Verweilen an der Luft. Im Exsiccator gegen Staub geschützt, konnten solche Haare nach drei Stunden ihrer ganzen Länge nach durch Tropfen von flüssigem Salol gezogen werden, ohne Wirkung auf diese zu äussern. 10 oder 15 Minuten nach dem Bestreichen fand man beim Durchziehen durch den flüssigen Tropfen nur einzelne Stellen wirksam. Wiederholt man diesen Versuch mit Salzen, wie Alaun oder Borax, so gelingt er nicht; die mit solchen Stoffen behandelten Glashaare behalten ihre Wirkung dauernd hei. Durch Anhauchen, wobei die vorhandenen Salztheilchen in Lösung gehen, können sie aber ziemlich vollkommen unwirksam gemacht („sterilisirt“) werden.

Bei der grossen Empfindlichkeit der Reaction schien es fast aussichtslos, die Erscheinung messend zu verfolgen; gleichwohl hat Verf. in dieser Richtung einige Versuche gemacht. Nach Art der Homöopathen wurde der wirksame Stoff mit einem indifferenten Material (Milchzucker oder Quarzpulver) im Verhältniss von 1 : 9 verrieben, ein Theil der ersten Verreihung wurde mit weiteren 9 Theilen des indifferenten Stoffes verrieben und so die zweite „Potenz“ erhalten; dann wurden die Potenzen gesteigert, so dass die $n$te Potenz nur 10^{-n} g des wirksamen Stoffes im Gramm enthielt. Vorversuche zeigten, dass man auf diesem Wege thatsächlich zu einer Grenze gelangt und die Wirkung des Gemisches schliesslich vollkommen aufhört. Hierdurch war bestätigt, dass es sich hei diesen Auslösungen des festen Zustandes um materielle, an das wirkliche Vorhandensein des festen Körpers gebundene Wirkungen handelt.

Die ersten Verreihungsversuche mit Salol ergaben ein ziemlich unerwartetes Resultat, indem die dritte Verdünnungspotenz D3 noch wirksam war und den Tropfen zum erstarren hrachte, nicht aber die folgende Verdünnung D4. Da man zu einem Versuch etwa 0,1 g Pulver nahm, so enthielt die Probe D4 10^{-8} g Salol, die Probe D3 10^{-7} g, Mengen, die mikroskopisch leicht sichtbar sind. Der Widerspruch dieses Ergehnisses mit der früher erwiesenen, grossen Empfindlichkeit des Salols erklärt sich aber durch die ohen erwähuten Versuche über die Vergänglichkeit der „Infectionswirkung“ der Glasfäden, welche offenbar darauf zurückzuführen war, dass die sehr

geringen Mengen des etwas flüchtigen Salols von den Fäden in der angegebenen Zeit verdunsteten und letztere rein und wirkungslos zurückliessen.

Um zu prüfen, ob auch bei den mässigen Verdünnungen D4 das Salol bereits verdunstet und deshalb unwirksam sei, wurde die Verdünnung in geschlossenen Gefässen ausgeführt. Dabei zeigte sich, dass gleich nach der Herstellung grössere Verdünnungen wirksam blieben; die frischen Präparate D4 und D5 brachten den überkalteten Tropfen sicher, D6 noch oft zum erstarren. Diese Eigenschaft verlor sich aber mit der Zeit, und nach zwei Tagen war D4 unwirksam, gleichgültig, ob das Präparat offen oder verschlossen aufbewahrt wurde. Die Unwirksamkeit des Gemisches beruhte somit nicht auf einer Verdampfung des Salols, welches vielmehr im Gemisch noch direct nachgewiesen werden konnte, sondern nur darauf, dass es die Eigenschaft des „festen" Körpers nicht mehr besass. Es schien hierdurch am wahrscheinlichsten, dass das vorhandene, aber auf den überkalteten Tropfen unwirksame Salol nicht mehr in festem Zustande, sondern als an der Oberfläche des Verdünnungsmittels adsorbirt existire. Für diese Auffassung sprach auch der Umstand, dass nichtflüchtige Salze in viel grösseren Verdünnungen ihre Eigenschaft als feste Körper behielten, während schwach flüchtige Stoffe, z. B. Thymol, sich dem Salol ähnlich verhielten.

Erwärmte man eine Probe Salolgemisch D3, so blieb sie bis zum Schmelzpunkt des Salols, 39,5°, wirksam und darüber hinaus verschwand die Wirkung plötzlich. Die erhitzt gewesene Probe blieb nach dem Erkalten unwirksam und veränderte diesen Zustand auch bei langem Aufbewahren nicht; ebenso wenig durch Schütteln oder Reiben. Wenn man aber nur die kleinste Spur von „nichtsterilisirtem" Salolgemisch D3 zusetzte und mit dem „sterilisirten" verrieb, so wurde in ganz kurzer Zeit die ganze Menge wirksam.

Den Erscheinungen am Salol ziemlich ähnlich verliefen die am Natriumthiosulfat. Die mit Quarz hergestellten Verdünnungen dieses Stoffes blieben aber bis zur 8. Potenz regelmässig wirksam; erst in der 9. war die Mischung zuweilen, und in der 10. Verdünnung vollkommen unwirksam. Hier war danach die kleinste, noch wirksame Menge rund 10^{-12} g. Die hohen Verdünnungsgrade wurden jedoch mit der Zeit unwirksam und zwar infolge einer wahrscheinlich auf Oxydation beruhenden Zersetzung.

Die grosse Beständigkeit des überkalteten Salols gegen beliebige Eingriffe aller Art, mit Ausschluss der Berührung mit einem festen Krystall desselben Stoffes, muss die Frage anregen, wie denn überhaupt der erste feste Salolkrystall in die Welt gekommen ist, da kein Eingriff irgend welcher Art ihn spontan entstehen lässt; d. h. man muss fragen, ob es eine „Generatio spontanea" bei den festen Körpern giebt. Die Antwort ist eine bejahende. Lässt man eine Schmelze erkalten, so gelangt man beim Ueberschreiten des normalen Schmelzpunktes nach unten zunächst in ein Gebiet, in welchem nur die Berührung mit einem festen Krystall der gleichen Art (oder einem isomorphen) Krystallisation bewirken kann und kein anderer Umstand. Diesen Zustand nennt Herr Ostwald „metastabil"; eine Generatio spontanea ist hier nicht möglich. Schreitet man jedoch mit dem Abkühlen weiter vor, so kommt man in ein zweites Gebiet, wo die Generatio spontanea möglich wird, Krystalle fester Form freiwillig entstehen können; diesen Zustand nennt Herr Ostwald den „labilen". Die Bestimmung der Grenze zwischen diesen beiden Zuständen ist je nach der Natur des Stoffes mehr oder weniger schwierig; der Uebergang von dem einen Zustand in den anderen kann langsam erfolgen und die Aenderung mehr oder weniger Zeit in Anspruch nehmen.

Aehnliche Verhältnisse walten ob bei dem Uebergang zwischen dem flüssigen und gasförmigen Zustande; auch hier muss der metastabile vom eigentlich labilen Zustande getrennt werden.

Das nächste Material, das untersucht wurde, war Natriumchlorat, weil dasselbe wasserfrei ist, daher nicht verwittern kann, sich aber durch Glühen sicher zerstören, somit ein „Sterilisiren" herbeiführen lässt. Beobachtet man einen Tropfen der übersättigten Lösung (15 Thl. Salz in 14 Thl. Wasser) unter dem Mikroskop, ohne Keime hinzuzubringen, so sieht man bald am Rande des Tropfens Krystalle entstehen, doppelbrechende, rhombische Tafeln, welche viel löslicher sind als die nach einiger Zeit sich bildenden, gewöhnlichen Würfel des wasserfreien Natriumchlorats, und von diesen aufgezehrt werden. Dieses Auftreten der unbeständigen, wasserhaltigen Krystalle in der übersättigten Lösung kann durch Keime in der Luft nicht veranlasst sein, weil diese Form nicht beständig ist und durch Berührung mit der anderen sofort zerstört wird; das Auftreten ist vielmehr ein freiwilliges. Aehnliche Thatsachen sind schon anderweitig bekannt, und man muss die Erscheinung so auffassen, dass die Lösung bezüglich der unbeständigen Form eher in das labile Gebiet gelangt, als in bezug auf die weniger lösliche Form. „Solche Erscheinungen treten auch beim Schmelzen, beim Verdichten von Dämpfen, ja sogar bei homogenen chemischen Reactionen überaus häufig auf, und ich möchte die Gesammtheit der bisherigen Erfahrungen über den Gegenstand in den allgemeinen Satz zusammenfassen, dass beim Verlassen irgend eines Zustandes und beim Uebergang in einen stabileren nicht der unter den vorhandenen Verhältnissen stabilste aufgesucht wird, sondern der nächstliegende."

Zur näheren Erläuterung und Stütze dieses allgemeinen Satzes werden eine Reihe von Erfahrungsthatsachen angeführt, auf die jedoch hier nicht eingegangen werden kann.

Aus der Beschreibung der Erscheinungen, welche die übersättigten Lösungen des Natriumchlorats darboten und die zu einer Anzahl weiterer, interessanter

Bemerkungen Anlass gaben, kann hier unter Verweisung auf die Originalabhandlung nur einzelnes mitgetheilt werden. Die Verdünnung der Lösung mit Quarzpulver ergab, dass die Wirksamkeit sich zwischen den Verreibungen D5 und D6 verlor, so dass das durchschnittliche, kleinste, wirksame Gewicht 10^{-9} g oder ein Milliontel Milligramm betrug. Nach einer anderen Methode wurde dieses Minimum zu etwa 10^{-10} g oder ein Zehnmilliontel Milligramm gefunden, was mit dem durch Verreiben erhaltenen recht nahe zusammentrifft.

Da die Tropfen an der freien Luft sowohl einer beständigen Verdunstung, wie auch der Infection durch Staubkeime ausgesetzt waren, hat Herr Ostwald noch eine andere Methode zur Untersuchung des übersättigten und überkalteten Zustandes ausgearbeitet, nach welcher er eine Anzahl weiterer Experimente ausgeführt hat. Das Verfahren war der bacteriologischen Technik entlehnt und wurde, wie hier, „Kulturmethode" genannt. Es besteht darin, dass die übersättigte Lösung in einer Concentration, in welcher sie bei gewöhnlicher Temperatur noch nicht labil ist, in kleine Proberöhrchen gebracht wurde, welche, mit Gummistopfen verschlossen, beliebig lange aufbewahrt werden konnten; das zu prüfende Object wurde in die Lösung hineingebracht und nach einiger Zeit das Vorhandensein oder die Abwesenheit von ausgeschiedenen Krystallen festgestellt; die Lösungen in den Röhrchen wurden zu Beginn des Versuches, wie bei den bacteriologischen Untersuchungen, durch Eintauchen in ein Bad mit siedendem Wasser „sterilisirt", d. h. die beim Einfüllen etwa in die Lösung gelangten Keime durch Schmelzen und Auflösen zerstört, und auch die sonstigen Handhabungen schlossen sich ziemlich eng den biologischen an. — Bei der nach der Kulturmethode ausgeführten Bestimmung der kleinsten Menge von Natriumchlorat, die als Keim wirken kann, ergab sich der Werth $3{,}2 \times 10^{-10}$ g in 0,4 mg.

Versuche mit Kalialaun führten zu ähnlichen Resultaten. Verreibungen mit Milchzucker gaben nach der Kulturmethode bis D8 reichliche Krystallbildung, bei D10 war die Wirkung gering, doch gelang es nicht, wie beim Natriumchlorat, zu einem unzweifelhaften Ende der Wirkung zu gelangen, sicherlich wegen der schon von Gernez erkannten, weiten Verbreitung des Alauns im Staube. — Ganz ähnliche Ergebnisse lieferten Versuche mit Ammoniakalaun und mit dem isomorphen Chromalaun.

Da Kalialaun noch unter 100° schmilzt, war zu erwarten, dass seine Verreibungen durch Erwärmen leicht „sterilisirt" werden könnten. In der That begann die Verreibung D5 in Milchzucker bei 70° an Wirksamkeit zu verlieren und war bei 75° ganz steril. Kalialaun in Substanz verlor seine Wirkungsfähigkeit erst bei 100° vollständig.

Eine sehr merkwürdige Thatsache ist, dass bei verwitterbaren, wasserhaltigen Salzen das Verwitterungsproduct die Krystallisation ebenso bewirkt, wie das krystallisirte Salz selbst, dessen Pseudomorphose es ist. Die Gesammtheit der Thatsachen lehrt, dass Umwandlungsproducte, deren Bildung ohne zwischenliegende Verflüssigung (bezw. Verdampfung) des ursprünglichen Stoffes entstanden sind, immer sich wirksam erweisen.

Für Kalium-Natriumtartrat, Borax und Chlorbarium sind in der vorliegenden Abhandlung noch die Verdünnungsgrade bestimmt worden, bei denen die Wirkung aufhörte, und zum Schluss sind vom Verf. einige kurze Bemerkungen über die analytische Bedeutung der geschilderten Erscheinungen gemacht.

F. Czapek: Zur Physiologie des Leptoms der Angiospermen. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. 1897, Bd. XV, S. 124.)

Während die Leitung der Eiweissstoffe in den Pflanzen den Siebröhren des Leptoms oder Weichbastes zugewiesen wird, ist man allgemein der Ansicht, dass die Kohlenhydrate und Fette in den parenchymatischen Geweben (Leitparenchym) wandern. Die Untersuchungen des Herrn Czapek haben nun in erster Linie zu dem Ergebniss geführt, dass das Parenchym nicht die Hauptrolle bei der Weiterleitung der Kohlenhydrate und Fette spielt, sondern dass dieses Geschäft ebenso wie die Leitung der Eiweissstoffe von den Siebröhren und den Camhiformzügen des Leptoms besorgt wird. Neben diesem Ergebniss sind sodann des Verf. Versuche und Schlussfolgerungen hinsichtlich der Betheiligung des Protoplasmas am Stofftransport von allgemeinerem Interesse.

In dem hochdifferenzirten Leptom der Angiospermen unterscheidet Verf. drei physiologisch-anatomische Gewebesysteme:

1) Das Translocationssystem, bestehend aus den Siebröhren und den Zügen der Camhiformzellen. 2) Das Absorptionssystem, bestehend in den Geleitzellen, deren Function es ist, die in den Siebröhren transportirten Substanzen aufzunehmen oder Baustoffe aus dem speichernden Gewebe aufzunehmen und dieselben an die Siebröhren abzugeben. 3) Das Speichersystem, dargestellt durch die längsverlaufenden Parenchymzüge des Leptoms sowie die Leptommarkstrahlen, Elemente, welche die zugeführten Assimilate als Reservevorräthe in sich aufgestapelt haben.

Die translocatorisch thätigen Elemente des Leptoms sind das eigentlich charakteristische Gewebe der Leptomstränge. Gerade so wie die Gefässe und Tracheïden des Hadroms (Holz- oder Xylemtheil der Gefässbündel) den Wassertransport in den hochdifferenzirten Pflanzen für sich monopolisirt haben, so besorgen auch die Siebröhren und neben ihnen die Camhiformzellen des Leptoms das Geschäft der Stoffleitung zwischen den einzelnen Gliedern und Organen der Pflanze.

Dass sich der Strom der Kohlenhydrate aus den assimilirenden Organen in Stamm und Wurzel überhaupt durch die Leptomstränge bewegt, lässt sich zeigen, wenn man beim Weinstock oder bei grossblättrigen Begonia-Arten die Continuität des Blatt-

stiels in einer Querschnittshälfte durch Herausnahme einer dünnen Gewebelamelle unterbricht. Es gelingt dann in der That, die Entleerung derjenigen Hälfte der Blattspreite, die an der operirten Seite liegt, zu hindern. Nach 12- bis 24 stündiger Verdunkelung ist bei warmem Wetter aus Blättern, die vorher strotzend mit Stärke erfüllt waren, alle Stärke verschwunden, und nur an der operirten Seite ist reichlicher Stärkegehalt der Blattspreite festzustellen. Macht man den Versuch aber etwa mit Kürbisblättern, so entleert sich trotz der Resection die ganze Spreite vollständig, weil bei dieser Pflanze Queranastomosen zwischen den Siebsträngen bestehen, welche die Entleerung der Spreite auch von der operirten Seite her vermitteln. Wäre das Grundparenchym an der Leitung der Kohlenhydrate betheiligt, so hätte auch in dem ersten Versuch die vollständige Entleerung eintreten müssen, da alsdann auch die Leitung in schräger oder querer Richtung möglich wäre.

Dass es im Leptom wieder ausschliesslich die Siebröhren und Cambiformzellen sind, die den Transport der zu befördernden Baustoffe besorgen, ging gleichfalls aus dem Ausfall geeigneter Ringelungsversuche hervor, die wiederum auf dem Principe beruhten, dass die Weiterleitung eine geradlinige sein muss, wenn sie allein in den erwähnten Elementen vor sich geht. Diese Voraussetzung wurde durch die Versuche bestätigt, und die bisher vorherrschende Ansicht, dass die Kohlenhydrate in den stärkereichen Parenchymzellen (Speichersystem) geleitet werden, ist demnach unzutreffend.

Weitere Versuche bezogen sich auf die Mechanik des Transportes der Baustoffe in den translocatorisch thätigen Elementen. Verf. schloss 1 bis 2 cm lange Strecken von Blattstielen (Kürbis, Wein) in weite Glasröhren ein, in welche die zum Versuch verwendeten Substanzen hineingegeben wurden. Tödtet man eine derartige Blattstielstrecke ab, indem man durch den Apparat Dämpfe siedenden Wassers streichen lässt, so wird die Ableitung aus der Spreite gehemmt; die todten Elemente sind also leitungsunfähig. Analog wirkt Tödtung durch Chloroform. Aber auch Leptomelemente, die man nicht getödtet, sondern nur narcotisirt hat, sind leitungsunfähig, wie man erkennt, wenn man die Blattstielstrecke der Einwirkung verdünnter, wässeriger Chloroformlösung aussetzt. Andererseits lässt sich feststellen, dass Plasmolysirung mittels Kalisalpeter oder Zuckerlösung die Fortleitung nicht beeinträchtigt; hieraus ergiebt sich, dass die Translocation der organischen Baustoffe unabhängig ist von dem in den Siebröhren und den Nachbarelementen herrschenden osmotischen Druck. Die Tödtungs- und Narcotisirungsversuche weisen vielmehr darauf hin, dass der wirksame Factor bei den Translocationsvorgängen in der Thätigkeit des lebenden Protoplasmas der leitenden Elemente zu suchen ist. Doch handelt es sich, wie Verf. ausführt, nicht um eine mechanische Fortbewegung der Baustoffe durch die Protoplasmaströmung; denn gerade in den thätigen Siebröhren findet sich kein strömendes Protoplasma mehr, und auch die Protoplasmaverbindungen fehlen häufig. Die Thätigkeit des Protoplasmas bei den Stoffleitungsvorgängen besteht nach Verf. vielmehr in der activen Aufnahme der Substanzen (unter chemischer Bindung) und der activen Abgabe unter Abspaltung der abzugebenden Stoffe aus der Substanz des Protoplasmas; diese Vorgänge wiederholen sich in jedem Falle von neuem. „Wenn die Zellen des thierischen Organismus ihren Sauerstoffbedarf aus den Spaltungsproducten des Oxyhaemoglobins der farbigen Blutzellen decken, oder die Leukocyten der Lymphbahnen des Verdauungstractes die von den Darmepithelien aufgenommenen Nahrungsstoffe zugeführt erhalten und dieselben in die verschiedenen Organe weiter befördern, so betrifft dies principiell dieselben Vorgänge von Zelle zu Zelle, als wenn die leitenden Elemente der Pflanze activ die Assimilate der synthetisch thätigen Zellen der grünen Blätter entnehmen, oder die Saugorgane eines pflanzlichen Parasiten ihrem Wirth die Nahrung entziehen. Assimilatorische und dissimilatorische Thätigkeit des Protoplasmas spielt bei jedem Stoffaustausch zwischen lebenden Zellen mit." F. M.

H. Hergesell: Die Ergebnisse der ersten internationalen Balloufahrt in der Nacht vom 13. zum 14. November 1896. (Meteorologische Zeitschrift. 1897, Bd. XIV, S. 121.)

In Ausführung eines auf der Conferenz der Directoren der meteorologischen Institute in Paris (Rdsch. XI, 617) gefassten Beschlusses sind in der Nacht vom 13. zum 14. November des vorigen Jahres an verschiedenen Orten ziemlich gleichzeitig Registrirballons und bemannte Ballons aufgestiegen, um an verschiedenen Punkten in möglichst hohen Luftschichten gleichzeitige Beobachtungen auszuführen (Rdsch. XII, 51). Die vorliegende Abhandlung giebt eine übersichtliche Zusammenstellung der Ergebnisse dieser ersten internationalen Ballonbeobachtungen. Es betheiligten sich an diesem Unternehmen Paris mit einem Registrirballon, der um 2 h a. aufstieg; Strassburg mit einem Registrirballon, Abfahrt 2 h a; München mit einem bemannten Ballon, Abfahrt 6 h 47 m a; Berlin mit einem Registrirballon, Abfahrt 2 h a und einem bemannten Ballon, Abfahrt 1 h 53 m a; Warschau mit einem bemannten Ballon, Abfahrt 2 h a und Peterburg mit einem Registrirballon und einem bemannten Ballon, Abfahrt 2 h a.

Von den Registrirballons hat nur der Pariser eine wirkliche Hochfahrt ausgeführt und ist, nachdem er eine Höhe von rund 14 km erreicht, nach 5 Stunden unversehrt niedergefallen; der Strassburger hat nur rund 8000 m, der Berliner 5700 m und der Petersburger nur 1500 m erreicht. Sehr eingehend discutirt der Verf. die Angaben der bei den meisten Registrirballons benutzten Richardschen Barographen. So werthvoll aber auch diese Untersuchung für die Methode der Hochluft-Beobachtungen ist, so kann hier auf diesen rein methodischen Theil der Abhandlung nicht eingegangen werden. Bemerkt sei nur, dass Herr Hergesell die Anwendung des Holzkastens, in welchem das Bourdonsche Thermometer zum Schutz gegen Unfälle eingeschlossen ist, verwirft, weil hierdurch ein Nachschleppen des Instrumentes veranlasst wird, das seine Angaben sehr unsicher macht und die Einführung einer auf hypothetischen Annahmen basirten Correction erfordert. Ferner muss bemerkt werden, dass bei der Discussion der Strassburger Registrirungen sich ein schädlicher Einfluss von Erschütterungen herausgestellt hat, welche die elastischen Verhältnisse der Bourdon-Röhre verändern und eine neue

Gleichgewichtslage herbeiführen, die sich in einem Sprunge der Curven verräth und die Auswerthung der Curveu unmöglich macht. Einen solchen Sprung zeigte das Strassburger Instrument in einer Höhe von 5700 m; derselbe war zweifellos von einer Erschütterung infolge des Eindringens des Ballons iu eine warme Schicht bedingt. Die freien Thermographen (der Fuessche des Berliner Ballons) waren vou solchen Störungen frei; ihre tiefsten Temperaturen entsprachen den höchsten Höhen und ihre Angaben stimmteu mit den in bemannten Ballons beobachteten Werthen.

Der vergleichenden Zusammenstellung der Beobachtungen schickt der Verf. eine Schilderung der Luftdruckvertheilung im Beobachtnngsgebiete voraus. Nach derselben war ganz Osteuropa von einem ausgedehnten Hochdruckgebiete hedeckt, das vom Weissen Meere bis nach Kleinasien reichte; Westeuropa hatte ziemlich gleichmässigen Luftdruck, der nach Nordwesten langsam ahnahm; Nordfrankreich, Grossbritannien und Skandinavien lagen nnter einer ausgedehuten Depressionszone, während der äusserste Südwesten wiederum von hohem Drnck bedeckt war, nnd im Osten der ansgedebnten Anticyklone wiederum eine ziemlich tiefe Depression lag. Die Depression im Nordwesten war im Vorrücken nach Ost hegriffen.

Hiernach fand die Auffahrt des russischen Ballons in einem reinen Hochdruckgebiete statt; an der Grenze desselben lag die Fahrcurve des Berliner und Münchener Ballons, während zu Strasshurg und Paris die Auffahrten hereits bei cykloualen Bewegungeu stattfanden. Hieraus wird verständlich, dass der Pariser Ballon die für Hochdrnck charakteristische Temperaturumkehrung, welche hei den Berliner und Münchener Beohachtnngen in den untersten 2000 m sehr gut ausgebildet war, gar nicht zeigte; auch in Strassburg liess sich dieselhe (bis 800 bis 900 m) noch erweisen, aber nur in den Luftschichten, die von den stagnirenden Massen des Rheinthals gebildet waren.

Trotzdem der Aufstieg in Paris schon ganz in der cyklonalen Zone erfolgte, waren die Temperatnrgradienten, wenigstens in den nnteren Schichten, ziemlich gering ($-0{,}3^0$ und $-0{,}4^0$ pro 100 m); wahrscheinlich wegen der hier herrschenden, warmen, südwestlicheu Luftströmung. Von 4000 m ab weist jedoch die Temperaturvertheilung einen vollständig cyklonalen Charakter auf, der Gradient steigt auf $-0{,}7^0$ bis $-0{,}9^0$ pro 100 m, und die Luftmasse hesitzt eine ziemlich geriuge mittlere Temperatur. Vollständig cyklonal war die Temperaturvertheilung über dem Oberrhein, wo sich eiue selbständige Depression gebildet hatte (in Strassburg war der Temperaturgradient in 2000 m schon $-1{,}1^0$ und hielt sich in den höheren Schichten anf $-0{,}9^0$ und -1^0). Dass eine Anticyklone bis zu grossen Höhen ein relativ warmer Luftkörper ist, erwiesen die Temperaturen von Müuchen, Berlin uud Petersburg; in den höchsten Schichten scheint der Berliner Ballon aher bereits in den cyklonalen Einfluss gerathen zu sein, da dort eine starke Ahkühlnng eintrat (der Gradient in 5000 m heträgt -1^0).

Die in der Abhandlung angeführten Verhältnisse zeigen manche räthselhafte Erscheinungen, welche ein Detailstudium erheischen; so z. B. berechuen sich die mittleren Temperaturen der Luftsäulen über Paris, Strassburg nnd Berlin bis zu 6000 m, für Paris -7^0, Strassburg $-17{,}5^0$, Berlin $-10{,}1^0$, also war eine kalte Luftsäule zwischen zwei warmeu eingekeilt. Andererseits jedoch hatte der Strassburger Ballon in 5700 m eine warme Schicht erreicht, welche einen bedeutenden Sprung des Thermometers veranlasste. Solche Erscheinungen können erst von weiteren Erfahrungen Aufklärung erhalten. Der erste Versuch kann schon insofern als ein befriedigeuder betrachtet werden, als trotz der kurzen Zeit zu den Vorbereitungen so manches neue hat ermittelt werden können. Als Haupterfahrung aher muss die Erkenntniss bezeichnet werden, dass die wesentlichste Bedingung für die gleichzeitigen Fahrten der Besitz gnter und vergleichbarer Instrumente ist, deren Herstellung für die Registrirhallons eine der wichtigsten Aufgaben der Zukunft ist. —

Einen wesentlichen Fortschritt in dieser Richtung kann die zweite internationale Ballonfahrt am 18. Fehruar 1897 verzeichnen, über welche Herr Hergesell an derselben Stelle (S. 141) einen kurzen Bericht giebt. Es hetheiligten sich an derselhen Paris, Strasshurg und Berlin mit Registrirhallons und ausserdem Strassburg, Berlin und Petersburg mit Fahrhallons. Hauptzweck der Registrirballons war, die Wirkung der Sonnenstrahlung auf die Pariser Barothermographen und andere Instrnmente zu stndiren. Der Aufstieg erfolgte überall nm 10 h a Ortszeit. Der Pariser Ballon erreichte eine Höhe von 15 000 m und eine Minimaltemperatnr von -66^0 (vgl. Rdsch. XII, 278); der Strasshurger eine Höhe von 10 800 nnd eine Temperatnr vou -55^0, die Strasshurger Freifahrt hat eine Höhe von 2200 m erreicht; in Berlin stieg der Registrirballon 8800 m nnd fand dort -42^0, ein bemannter Ballon hat 3260 m und eine Minimaltemperatur von $-7{,}5^0$ erreicht und ein zweiter 4630 m und -14^0; in Petershurg erreichte der bemannte Ballon 3100 m Maximalhöhe nnd eine Minimaltemperatur von -6^0.

All diese Hochfahrten fanden in einem ausgedehnten Hochdruckgebiete statt; sie hahen sowohl verschiedene instrumentale Fragen mit Vortheil behandelt und studirt, als auch die meteorologischen Verhältuisse in einem intensiven Hochdruckgehiete bis zu grossen Höhen wohl in unzweifelhafter Weise festgelegt. Wir hoffen, nach ausführlichen Berichten über diese Fahrt auf ihre Ergebnisse zurückkommen zu könuen.

R. Straubel: Ueber die Bestimmnng zeitlicher Veräuderungen der Lothlinie. (Beiträge zur Geophysik. 1897, Bd. III, S. 247.)

Um die Veränderungen der Lothlinie zu bestimmen, stehen uns vier verschiedene Methoden zu Gebote. Von diesen hat sich die mit Benutzung empfindlicher Libellen arbeitende nicht bewährt, so dass man ganz von ihr ahsehen kann. Die zweite henutzt das gewöhnliche Pendel, dessen unteres Ende entweder direct oder nach Einschaltung eines Uebertragnngsmechanismus beobachtet wird. Eine directe Beohachtung des Pendels ist natürlich, weil roher, nur bei stärkeren Lothschwankungen möglich; doch haben diese Pendel den Vorzug der Billigkeit und Klarheit, denn sie gehen nnmittelhar ein vollständiges Bild jeder Lothschwankung; sie siud daher auf den seismologischen Stationen Italiens und Japans verbreitet. Viel feiner aher wird dieses gewöhnliche Pendel, wenn man den von Lord Kelvin allgemein angegehenen, von G. H. nud Horace Darwin speciell ausgeführten Uehertragungsmechanismns anwendet: Ein Spiegel wird bifilar anfgehängt, mit dem einen Fadeu an einem festen Träger, mit dem auderen am unteren Ende des Pendels. Jeder Bewegung des letzteren senkrecht zur Ehene der heiden Aufhängungsfäden entspricht daher eine Drehnng des Spiegels nm eine verticale Axe. Der Verf. schlägt nun noch eine Anzahl von Verhesserungen vor, welche diesen Apparat geeigneter machen würden. Die dritte Methode verwerthet das in dieser „Rundschan“ mehrfach hesprochene, durch v. Rebenr verbesserte Horizontalpendel, dessen Empfindlichkeit eine ganz überraschende ist. Dasselbe besitzt nur den Fehler, dass bei heftigen nnd raschen Bewegungen der Erdoherfläche leicht eine Versetzung der Lagerpunkte der Spitzen eintritt.

Es gieht aher viertens noch eine Methode, bei welcher ein künstlicher Horizont benutzt wird. Namentlich die von Wolf und Abbe angegehenen Constructionen halten sich von dem soeben genannten Fehler frei; dafür sind sie freilich nicht so empfindlich wie das Horizontalpendel. Der Verf. hespricht daher

verschiedene Abänderungen, durch welche diesem Mangel abgeholfen wird. Das Verfahreu besteht dariu, dass die Schwankungen der Lothlinie ermittelt werdeu durch Messung der Abstände eines Quecksilberspiegels von gewissen festen Punkten. Auch giebt der Verf. ein weiteres Verfahreu an, bei welchem die Gaugdiffereuz zweier entgegengesetzt circularpolarisirter Lichtbüschel gemessen wird durch die Lage der Polarisationsebene, welche das, durch Vereiuigung beider Büschel entsteheude geradlinig polarisirte Licht besitzt. Branco.

John Trowbridge und **Theodore Wm. Richards:** Die Temperatur und der Ohmsche Widerstand der Gase während der oscillirenden elektrischen Entladung. (Philosophical Magazine. 1897, Ser. 5, Vol. XLIII, p. 349.)

Bei der Untersuchung der Spectra von Argon und anderen Gasen hatten die Verff. die Thatsache sichergestellt, dass die continuirliche Entladung eines Accumulators ein bestimmtes Spectrum erzeugt, während die oscillirende Entladung eines Condensators ein auderes Spectrum hervorhringt (vgl. Rdsch. XII, 325). Hierbei musste auffallen, dass das Gas bei der Einwirkung des continuirlichen Stromes diesem einen Widerstand von mehrereu Hunderttausend oder Millionen Ohm bietet, währeud hei der Einwirkung eines Condensators durch dieselbe Röhre Schwingungen hindurchgehen, welche schon durch einige Hundert Ohm vollständig gedämpft werden. Dies veranlasste die Verff., den Widerstand einer solchen Röhre gegen die oscillatorische Entladung zu messen, und mittels einer neuen Methode fanden sie, dass in der That eine Gasmasse hei niedriger Spannung in einer Capillarröhre so wirken kann, als wenn sie dem Funken eines grossen Condensators nur einen Widerstand von 5 oder 6 Ohm entgegenstellte.

Zur Untersuchung wurden gewöhnliche Plücker'sche Röhren verwendet, aus zwei durch ein Capillarrohr verbundenen, cylindrischen Kugeln mit Aluminium-Elektroden bestehend. Als Maassstab wurden die Potentialdifferenzen solcher Röhren beim Durchgang einer continuirlichen Entladung verwendet, über welche schon von Hittorf und Anderen Messungen ausgeführt waren, denen die Verff. noch eigene Messungeu ihrer Röhren hinzufügteu. Offenbar hesitzt nun jedes Gas bei einem bestimmten Drucke ein Miuimum der Potentialdifferenz; für den Wasserstoff liegt es bei etwa 1 mm, für Stickstoff bei etwa 0,3 mm Druck. Diese Minima, wie überhaupt die Potentialdifferenzen werden zweifellos durch die Stärke des Stromes modificirt; so fand Hittorf mit einem Strome von 2 Milliampère das Potentialgefälle zwischen zwei Punkten in der Mitte der Röhre, die 8 cm von einander abstanden, in Stickstoff von 0,35 mm Spanuung etwa 120 Volt; wenn hingegen der Strom 1 M.A. und die Gasspannung nur etwa 0,001 mm betrugen, sank das Gefälle auf 15 Volt. Diese Zahlen entsprechen Widerständen von hezw. 60000 und 15000 Ohm. Wie viel von diesem Hiuderniss wahrer Widerstand und wie viel von einer Art Polarisation herrührt, lässt sich nicht entscheiden, und man muss zunächst alles als Widerstand rechnen.

Dieser Widerstand ist jedenfalls viel zu gross, um selhst unter den günstigsten Bedingungen den Durchgang von Schwingungen zu gestatten. Um nun zu beweisen, dass das Hinderniss nicht besteheu hleibt, sondern factisch vom Funken durchbrochen wird, braucht man nur die Entladung mit Hülfe eines schnell rotirenden Spiegels zu photographiren. Da aher das Licht in der Röhre zu schwach ist für Momeutphotographien, schaltete man in den Kreis eine Funkenstrecke zwischen zwei Cadmium-Elektroden, die hinreichend helle Funken gaben; alle Schwingungen, welche diese Funkenstrecke passirten, mussten auch durch die Röhre gehen.

Die Verff. stellten sich nun die Aufgahe, eine Reihe von Photographien eines Funkens zu erhalten beim Durchgang der Eutladung durch Wasserstoff, wenn das Gas weisses Licht aussandte und das Spectrum mit vielen Linieu gab, und dann, wenn es die charakteristische rothe Farhe und ein Spectrum von nur vier Linien im sichtbaren Spectrum gab (vgl. Rdsch. XII, 325). Um das weisse Licht in der Wasserstoffröhre zu erhalten, musste der Widerstand im Kreise stark vergrösscrt werden; dann zeigten die Photographien, dass die Entladung nicht oscillatorisch war. Wenn man aher deu Widerstand im Condensatorkreise verminderte, wurde das Licht der Röhre roth, und wenu aller Widerstand ausserhalh der Röhre aus dem Kreise entfernt war, zeigten die Photographien, dass die Entladung eine oscillatorische war, was auch das eigenthümliche Knattern des Funkens verrieth. Die Untersuchung der Photographien lehrte nun, dass gewöhnlich nicht mehr als zwei oder drei vollkommene Oscillationen vorhanden waren; die übrigen, die man von der vorhandenen Capacität und Selbstinduction des verwendeteu Condensators erhalten kann, waren somit durch den Widerstand des Gases abgedämpft. Die wichtige Frage, welchen Widerstand das Gas im Moment der Entladung dargeboten, konnte durch ein Voltmeter nicht beantwortet werden, denu dieses gab zwischen den Enden der Röhre eine Potentialdifferenz von 1800 Volt, die nur durch einen Widerstand vou vielen Tausend Volt erzielt werden kann, während man schon durch einen Widerstand von 10 bis 20 Ohm eine Dämpfung herbeiführen konnte, wie die des Gases; der Widerstand des Gases konnte also nicht grösser sein als diese Werthe.

Die Verff. gingen nun in der Weise vor, dass sie sich eine Reihe von Standard-Photographien der oscillatorischen Fuuken von Condensatoren verschiedener Grösse herstellten, die durch bekannte Widerstände anstelle der Geisslerröhre gedämpft waren. So erhielten sie etwa 500 Funkenphotographien, von denen sie stets den Funken, der die grösste Zahl von Oscillationen zeigte, für deu dem eingeschalteten Widerstande entsprechenden annahmen. In einer Tabelle sind für die Widerstände 0 his 30 Ohm die Zahl der Halhschwingungen für drei verschiedene Capacitäten augeführt, wobei sich zeigte, dass je grösser die Capacität, desto geriuger die Zahl der Schwingungen ist, namentlich zwischen 2 uud 10 Ohm Widerstand. Dann wurde statt der Widerstände eine mit der Luftpumpe verbundene Röhre eingeschaltet, die entweder mit reinem Wasserstoff oder Stickstoff gefüllt war, und hei verschiedenen Drucken des Gases mit denselben Capacitäten der Staudard-Photographien die Oscillationen der Funken und daraus die Widerständc der Röhre in Ohm bestimmt. Ausserdem wurden noch einige Beobachtungen mit Argon ausgeführt.

Die Versuche führten zu unzweideutigeu Resultaten, welche die Verff. in folgende Sätze zusammenfassten: „1. Der Widerstand eines Gases bei niedrigem Druck gegen die oscillatorische Entladung ist äquivalent einem sehr kleinen Ohmschen Widerstande. 2. Dieser Widerstand ist gewöhnlich grösser, je geringer die Elektricitätsmenge. 3. Bis zu einem sehr niedrigen Drucke nimmt dieser Widerstand ab mit der Spannung des Gases. Bei einem Drucke bedeutend unterhalh des Minimums der Poteutiale, die oben erwähnt worden, scheiut der Widerstand ein Minimum zu erreichen; doch macht die Unregelmässigkeit der Funken in diesem Abschnitte das (letztere) Minimum etwas unsicher; wahrscheinlich ändern sie sich mit der Elektricitätsmenge und mit den Eigenschaften des Gases. 4. Die Gestalt der Röhre hat eiuen wichtigen Einfluss auf den Widerstand des Gases. 5. Bei der oscillatorischen Entladung ist es klar, dass die Elektroden einen bei weitem geringeren Einfluss ausüben, wie hei der continuirlichen Entladung."

Die an die vorstehenden Versuchsergebnisse geknüpfte Discussion heschäftigt sich mit der Temperatur, den energetischen Verhältnissen und den Dissociationen

der Gase beim Durchgang der oscillatorischen Entladungeu. In kürzerem Auszuge lassen sich diese Betrachtungen nicht wiedergeben, es muss daher auf das Origiual verwiesen werden.

Georges Charpy: Ueber die Constitution der Metalllegirungen. (Compt. rend. 1897, T. CXXIV, p. 957.)

Die Auschauung, dass die Metalllegirungen mechanische Gemische verschiedener krystallinischer Körper seien, reiner Metalle, wie bestimmter Verbinduugen derselben, hat durch neuere Untersuchungen vielfach Unterstützung gefunden; die mikrographische Methode, die Verf. bei eiuer grossen Anzahl von Legirungen in Anwendung gezogen, hat ihm in dieser Beziehung nachstehende Thatsachen ergeben.

Während die Legirungen mit uiedrigstem Schmelzpunkt, die sogenannten „eutektischen", für bestimmte chemische Verbindungen angesehen wurden wegen ihrer vollkommenen Gleichmässigkeit und vollständigen Erstarrung bei constanter Temperatur, hat ihre mikroskopische Untersuchung gelehrt, dass sie ein Gemisch der beiden Bestandtheile sind, die in Form ungemein zarter, krystallinischer Plättchen neben einander liegen und nur mit starken Vergrösserungen zu seheu sind; die Zartheit dieser Krystalle erklärt das homogene Aussehen dieser Legirungen und ihren muscheligen Bruch. Im besonderen besitzen die eutektischen Mischuugen diejenige Structur, die Osmond an dem „Perlit" genannten Stahl beschrieben, der somit auch uur ein Gemisch seiner beiden Bestandtheile ist.

Die Existenz bestimmter Verbiudungen der Metalle ist viel umstritten worden uud nur wenige Fälle sind definitiv aufgeklärt; zu letzteren scheinen die Verbinduugeu Cu_3Sn und Cu_2Sb zu gehören. Die mikroskopische Untersuchung lässt die Existenz dieser Verbindungen sicher nachweisen. In den Legirungen, welche mehr als 5 Proc. Cu enthalten, erscheiuen beim einfachen Poliren weisse, sehr harte, sechsarmige Sterne bildende Krystalle, deren Meuge zunimmt mit dem Gehalt an Kupfer, und welche die ganze Masse bilden, wenn die Zusammensetzung der Formel $SnCu_3$ entspricht. Die Verbindung $SbCu_2$ wird gleichfalls durch einfaches Poliren sichtbar in Form harter, deutlich violet gefärbter Krystalle. — Das Mikroskop verräth die Existenz noch anderer Verbindungeu, die aber noch uicht isolirt worden sind. So kommen wahrscheinlich vor und bedürfen der chemischeu Isolirung: eine Verbinduug von Zinn mit Antimon, die etwa 50 Proc. Ziuu enthält uud dem Antimon isomorph ist; eine Verbindung vou Antimou und Silber mit 20 Proc. Antimon, die dem Silber isomorph ist; eine ebenfalls dem Silber isomorphe Verbiudung von Zinn und Silber mit etwa 30 Proc. Zinn.

Verf. glaubt auf grund seiner Untersuchungen der binären Legirungen für diese zwei uormale Constitutionstypen aufstellen zu köuen. Der erste zeigt Krystalle eines reinen Körpers (einfaches Metall oder bestimmte Verbindung vou zwei Metallen) einem zweiten Bestandtheil einverleibt, der gewöhnlich eine eutektische Mischuug ist, die ihrerseits gebildet ist durch die Nebeneinanderlagerung zweier sehr fein vertheilter Elemente, von denen das eine das die Krystalle bildende ist; zu diesem Typus gehören auch die Greuzfälle, eine reine eutektische Mischuug oder ein reines Metall oder eine bestimmte Verbindung. Den zweiten Typus bilden die isomorpheu Mischungen, die aus einer einzigen Art von Krystalleu gebildet sind und die ganze Masse ausmachen; gewöhnlich variiren dic Zusammeusetzuug und die Eigenschaften im Inuern jedes Krystalles continuirlich. Dieser zweite Typus ist sehr häufig, denn wenn es auch nur eine kleine Zahl von Metalleu giebt, die isomorphe Mischungen bilden köuen, scheiut es mehrere Beispiele von bestimmten Verbindungen zweier Metalle zu geben, die dem einen von ihnen isomorph sind.

Horace T. Brown und Spencer Pickering: Ueber die Wärmeerscheinungen bei der Hydrolyse der Kohlenhydrate. — Ueber die Wärmeerscheinungen bei der Aenderung des Drehungsvermögens frischer Lösungen von Kohlenhydraten. (Proceedings of the Chemical Society. 1897, Nr. 181.)

Die bisherigen Versuche, die Wärmetönungen bei der Hydrolyse zu bestimmeu, waren stets nach indirecter Methode ausgeführt, indem die Verbrennungswärmen der hydrolysirbaren Substanz mit denen ihrer Producte verglichen wurden. Die Verff. haben dem gegenüber directe calorimetrische Messungen meist mit der Lintuerschen löslichen Stärke ausgeführt, weil die Verwendung von Teigen einige Schwierigkeiten bot. Als hydrolysirende Agentien wurden benutzt Malzdiastase, Pancreasdiastase, Takadiastase und Speichel. Mit Malzdiastase fanden die Verff. die Wärme der Hydrolyse von 1 g Stärke in Maltose = + 2,60 cal. Die Wärmemenge war proportional dem aufgenommenen Wasser; das der Hydrolyse vorausgehende Zerfallen des Stärkemolecüls schien ohne Wärmeänderung einherzugehen.

Mit Pancreasdiastase stieg die Wärme pro Gramm hydrolysirter Stärke auf + 1,8 Cal., ein Werth, der merklich kleiner war als der bei der Hydrolyse mit Malzdiastase gefuudene. Mit Takadiastase war die Wärmeäuderung noch kleiner als mit den beideu anderen Agentien.

Rohrzucker, mit Invertase hydrolysirt, gab eine Wärmewirkung von + 11,21 cal. pro Gramm invertirten Rohrzuckers, wenu die Producte die optisch beständige β-Form angeuommen, und 13,34 cal. pro Gramm in dem Moment des Freiwerdens der Producte, d. h. wenn sie in der optisch unbeständigen Form der Birotation sich befanden; die grössere Zahl drückt die Wärme der Hydrolyse des Rohrzuckers exact aus.

Die letzt erwähnte Erfahrung war Veranlassung, dass die Verff. auch die Wärmetönung bei derjenigen Aenderung des Rotationsvermögens der Kohlenhydrate untersuchten, die bei frisch präparirten Lösungen beobachtet uud als Bi- bezw. Multirotation bezeichuet worden. Hierbei stellte sich heraus, dass Dextrose, Lävulose und Milchzucker beim Uebergang von dem optisch labilen α-Zustande in den optisch stabilen β-Zustand Wärmeänderungen zeigen, welche in deu Lösungen gewöhnlich ebenso, wie die Aenderungen der optischen Beständigkeit, laugsam vor sich gehen, aber durch Zusatz von Spuren eines Alkalis zu einer fast augenblicklichen gemacht werden können.

Die in der ausführlichen Abhandlung eiugehend beschriebenen Versuche ergaben, dass bei Dextrose und Milchzucker eine Wärmeentwickelung mit der Aenderung des Drehvermögens einhergeht, dass bei der Lävulose eine ganz ausgesprochene Wärmeabsorption eintritt, und dass bei Maltose keine Wärmetönung erkennbar ist. Die gefuudenen Werthe waren: pro Gramm Dextrose + 0,588 cal., Lävulose — 4,64 cal., Milchzucker + 0,19 cal. und Maltose 0 cal.

Die Verff. knüpfen an ihre Ergebnisse noch theoretische Betrachtungen über die Natur der Multirotation und schliesseu sich meist der Auffassung von Emil Fischer an, der eine chemische Umlagerung als Ursache der Aeuderung des Drehungsvermögens voraussetzt, obschon sie diesbezüglich ihre besonderen Analogien hervorheben.

E. Wasmann: Ueber einige myrmekophile Acarinen. (S.-A. aus zool. Anz. 1897, Nr. 351.)

Janet: Ueber die Beziehungen des Antennophorus Uhlmanni Haller zu Lasius mixtus Nyl. (Compt. rend. 1897, T. CXXIV, p. 583.)

Herr Wasmann bespricht das gelegentliche Vorkommen zahlreicher Hypopusindividuen iu den Ameisen-

nesteru, welches, bei zu starker Vermehrung dieser Schmarotzer, schliesslich zum Eingehen der Ameisencolonien führen kann. Es sind, soweit die Beobachtungen des Verf. reichen, die im ganzen sich über einen Zeitraum von 13 Jahren erstrecken, stets dieselben zwei, anscheinend durch Uebergänge verbundenen Hypopusformen vorhanden, während bisher nur eine entwickelte Tyroglyphus-Art, nämlich T. Wasmanni, constatirt wurde, so dass es den Anschein hat, dass beide Hypopnsformen zu dem Entwickelungskreise dieser Art gehören. Wie sich diese Verschiedenheit erklärt, ist einstweilen räthselhaft; ebenso unerklärlich ist, dass Verf. in einem seit acht Monaten Hypopus-haltigen Neste bisher trotz genauester Controle noch keinen Tyroglyphus fand. Die Zahl der auf einer Ameise sitzenden Hypopusindividuen ist oft sehr gross. In stark inficirten Nestern können Hunderte, selbst Tausende auf einer Ameise sitzen. Dabei fand Verf. sie ausnahmslos in der Längsrichtung des betreffenden Körpertheiles der Ameise angeheftet, den Kopf gegen die Spitze des Gliedes gewandt. Wiederholt fand Verf. zwei Hypopus so auf einander sitzend, dass das Hinterende des oberen auf dem Hinterende des unteren Individuums befestigt war. Einen guten — wenn auch nicht absoluten — Schutz gegen die Hypopusseuche gewährt das Vorkommen von Dinarda dentata in dem betreffenden Ameisennest.

Des weiteren berichtet Verf. über eine neue, auf den Eierklumpen von Formica sanguinea und F. rufiharbis vorkommende, kleine Milbe, welche Moniez Laelaps oophilus benannte. Dieselbe bleibt stets auf den Eiern sitzen, ohne sich jedoch von diesen zu nähren. Verf. vermuthet, dass sie sich von den Speichelsecreten der Ameisen nährt, welche diese Eierhaufen fortwährend belecken. Im Anschluss an seine früheren Mittheilungen über die verschiedenen Formen der Myrmekophilie (Rdsch. XI, 577) bezeichnet Verf. diese Ernährungsweise als Syntrophie.

Ueber eine andere auf Ameisen lebende Milbenart berichtet Herr Janet. Es ist der zu den Gamasiden gehörige, durch seine fühlerartig gestalteten Vordergliedmaassen ausgezeichnete Antennophorus Uhlmanni. Es sitzen oft drei bis sieben Individuen auf einer Ameise, und zwar in ganz bestimmter Vertheilung, entweder einzeln in der Mitte der Rücken- oder Bauchseite, oder paarweise gegenüber auf beiden Seiten des Körpers, so dass infolge der gleichmässigen Vertheilung des Gewichts die Ortsbewegung der Ameisen möglichst wenig gehindert wird. Sie sind nicht Parasiten, sondern Commensalen der Ameisen, indem sie an den Mahlzeiten derselben theilnehmen, wenn diese sich von einer anderen Ameise durch ausgebrochenen Honig füttern lassen. Die Milbe ergreift dann mit ihren vorderen Gliedmaassen den Kopf des fütternden Thieres, während sie mit den hinteren sich an ihrem Träger festhält; ist die Mahlzeit beendet, so sucht sie zuweilen das fütternde Thier festzuhalten. Die am Hinterleibe der Ameisen sitzenden Thiere suchen zuweilen durch Betasten vorbeikommender Ameisen mit ihren fühlerartigen Gliedmaassen diese zur Nahrungsspende zu veranlassen. R. v. Hanstein.

F. G. Kohl: Die assimilatorische Energie der blauen und violetten Strahlen des Spectrums. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. 1897, Bd. XV, S. 111.)

Da die in der Literatur vorliegenden Angaben über die assimilatorische Energie der blauen Strahlen von einander abweichen, hat Herr Kohl eine neue Untersuchung dieses Gegenstandes vorgenommen, wobei er sich einer mikroskopischen Blasenzählmethode bediente, derart, dass er die von einem, unter Anwendung des Reinkeschen Spectrophors belichteten Elodea-Blatte unter dem Mikroskope entwickelten Sauerstoffblasen zählte und mit Hülfe der gleichzeitig im Gesichtsfelde projicirten Mikrometerscala maass. Dieses Verfahren, das Verf. als die „volumetrische Blasenzählmethode“ bezeichnet, umgeht die Nachtheile des alten Blasenzählverfahrens und erlaubt sogar, das Volumen des jeweilig erzeugten Sauerstoffes zu berechnen. Aus den bisherigen Messungen zieht Verf. folgende Schlüsse:

1. Der Antheil des Roth an der assimilatorischen Wirkung des Sonnenlichtes beträgt etwa 50 Proc. von der Wirkung des unzerlegten Sonnenlichtes. 2. Nächst Roth ruft Blau (λ = 490 bis 430) die stärkste Assimilationswirkung hervor; dieselbe bleibt nur wenig hinter der des Roth zurück. 3. Grün bis zur Linie b betheiligt sich sodann am meisten am Assimilationsprocess, wenn auch die Menge des im grünen Licht entwickelten Sauerstoffs nur noch etwa halb so gross ist als die im Blau. 4. Der gelben Region des Spectrums kommt nur ein relativ geringer Einfluss auf die Kohlensäure-Zersetzung zu, etwa 12 Proc. von der Wirkung des weissen Lichtes. 5. Am schwächsten ist der assimilatorische Effect der violetten Strahlen.

Hiernach würde der Antheil der blauen Strahlen des weissen Lichtes bisher auffallend unterschätzt worden sein, doch hat auch Engelmann eine zweite Erhebung der Assimilationscurve für grüne Zellen im Blau festgestellt; aus seinen Zahlen ergiebt sich eine Wirkung der blauen Strahlen von ungefähr 40 Proc. der Totalwirkung des weissen Lichtes.

Diese Befunde würden den reichlichen Gehalt des Chlorophyllkorns an gelben und gelbrothen Farbstoffen, wie z. B. Carotin, welches das Blau absorbirt, begreiflich machen. Ueber den assimilatorischen Effect des Violet, das z. B. vom Xanthophyll absorbirt wird, will Verf. noch specielle Versuche ausführen. F. M.

Literarisches.

Gustav Kirchhoff: Vorlesungen über mathematische Physik. Erster Band: Mechanik. Vierte Auflage. Herausgegeben von W. Wien. Mit 18 Figuren im Text. X und 464 S. gr. 8°. (Leipzig 1897, B. G. Teubner.)

Die erste Lieferung der Kirchhoffschen Mechanik wurde im Frühlinge des Jahres 1874 ausgegeben, und die letzte erschien zu Anfang des Jahres 1876. Allseitig durchdacht und mit der gewissenhaften Treue im einzelnen durchgearbeitet, die alle Schriften Kirchhoffs auszeichnet, ist die ursprüngliche klassische Form des Werkes in den beiden nächsten, vom Verf. selbst besorgten Auflagen (die zweite ist vom November 1876, die dritte vom September 1883 datirt), abgesehen von geringfügigen Aenderungen, unangetastet bestehen geblieben, und der gegenwärtige Herausgeber hat sich natürlich darauf beschränken müssen, einige für den Gang des Werkes unbedeutende Unrichtigkeiten, von denen eine Anzahl in einem nachgelassenen Manuscripte des Verf. angemerkt war, zu verbessern. Aeusserlich ist die Constanz des Textes schon dadurch beglaubigt, dass die erste Anflage 466 Seiten umfasste, gegenüber den 464 der vorliegenden, ein in die Augen springendes Zeugniss für die peinliche Sorgfalt, die Kirchhoff auf die Ausarbeitung seiner Vorlesungen verwendet hatte. „Seine Gabe war nicht das Anfangen, sondern das Vollenden. Es ist gewiss bezeichnend für seine Arbeiten, für seine Neigung, nur von den sichergestelltesten Grundlagen und nur in völlig mathematischer Strenge die Entwickelung fortzuführen, dass er wohl fast niemals gezwungen gewesen ist, auch nur in Kleinigkeiten sich selbst zu berichtigen oder berichtigen zu lassen.“ Diese treffenden Worte in der Voigtschen Gedächtnissrede auf Kirchhoff passen in jeder Hinsicht auf seine Mechanik und erklären die Unwandelbarkeit ihres Textes. Wie genau sich Kirchhoff bei seinen wirklich gehaltenen Vorträgen an seine aus-

gearbeiteten Vorlesungen hielt, erhellt auch aus einer gelegentlichen Aeusserung von ihm. Als er einmal befragt wurde, warum er nicht seine anderen Vorlesungen über mathematische Physik herausgäbe, wie dies der Titel der Mechanik doch erwarten liesse, erwiderte er, dass gerade seine Erfahrungen in den Vorträgen über Mechanik ihn von der Ausführung dieses Planes zurückhielten; in diesen Vorlesungen sässen nämlich die Zuhörer mit dem gedruckten Werke vor sich und verfolgten nachblätternd den mündlichen Vortrag, statt denselben nachzuschreiben und durchzuarbeiten. Somit ist es denn auch geschehen, dass die übrigen Kirchhoffschen Vorlesungen über mathematische Physik erst nach dem Tode des berühmten Physikers von seinen Schülern herausgegeben worden sind.

Ein Werk von der Eigenart des vorliegenden, das so lange in den Händen der gelehrten Welt sich befindet, unter dessen Einfluss die wissenschaftliche Forschung aller Nationen, besonders aber die studirende Jugend in Deutschland gestanden hat, bedarf keiner Besprechung wie ein neu erschienenes Buch; viel eher ist es angezeigt, einen kurzen Rückblick auf die Wirkung zu werfen, welche es seit seiner Veröffentlichung ausgeübt hat.

An der Spitze der Vorlesungen steht in §. 1 der Satz: „Die Mechanik ist die Wissenschaft von der Bewegung; als ihre Aufgabe bezeichnen wir: die in der Natur vor sich gehenden Bewegungen vollständig und auf die einfachste Weise zu beschreiben.“ Dieser Satz und die sich anreihenden Ausführungen wirkten beim Erscheinen des Buches fremdartig, überraschend, ja geradezu verhlüffend. Zöllner, der um jene Zeit seine Kampf- und Schmähschriften gegen die Berliner Gelehrten E. du Bois-Reymond, Hoffmann, Helmholtz von schier unerschöpflichem Redestrome in die Welt sandte, liess es sich nicht entgehen, gegen die Auffassung von der Aufgabe der Mechanik zu protestiren und philosophische Einwände zu erheben. Aber auch die übrigen Leser vermissten bei der völlig abstracten Art, wie Kirchhoff alle Grundbegriffe definirte, so dass dieselben im Grunde nur als Namen für gewisse analytische Ausdrücke erscheinen, das Band zwischen den Gebilden des reinen Gedankens und der Wirklichkeit. Die in der zehnten Vorlesung zum Zwecke der Ausführbarkeit der Integrationen gemachte „Annahme, dass die Körper stetig ausgedehnte Materie sind, und dass die Bewegung in ihnen sich stetig mit dem Orte äudert“, wurde von Manchem als eine Absage gegen die Atomtheorie der Chemiker aufgefasst und ausgebeutet. Und doch wieder ist das Werk voll von Betrachtungen, welche die Erklärungen physikalischer Erscheinungen mit völliger Sicherheit ergeben; trotz seiner Abstractionen steht es also doch auf dem sicheren Boden der Wirklichkeit.

Die Kirchhoffschen Vorlesungen über Mechanik sind eben nicht ein Lehrbuch der analytischen Mechauik in dem Sinne der klassischen, französischen Vorbilder. Die Dynamik des Punktes und des starren Körpers findet sehr rasch auf 94 Seiten in den ersten neun Vorlesungen ihre Erledigung. Dann folgen in viel grösserer Ausführlichkeit nach einer Einleitung über die Verschiebungen der Theile eines Körpers die Hydrostatik, die Capillarität, die Hydrodynamik und die Aerodynamik; hier werden die Resultate der von Dirichlet, Helmholtz und Kirchhoff selbst durchgeführten, epochemachenden Arbeiten im Zusammenhange mit der allgemeinen, durch sie zum theil umgewandelten Theorie vorgeführt. Endlich wird in den letzten vier von den dreissig Vorlesungen, in welche der Inhalt getheilt ist, die mathematische Elasticitätstheorie vorgetragen, wo Kirchhoff ebenfalls durch eine Reihe fundamentaler Arbeiten reformirend aufgetreten war. Wegen der einleuchtenden Erfolge, welche Kirchhoff durch seine vorsichtige mathematische Methode erzielt hatte, söhnte man sich dann mit der abstracten Darstellung des Werkes aus und bemühte sich, dem berühmten Verf. nachzufolgen, den philosophischen Sinn zu erfassen, der den Autor bei der Abfassung geleitet hatte. Die Schellsche „Theorie der Bewegung uud der Kräfte“, dasjenige Werk, welches neben der Kirchhoffschen Mechanik während der letzten 25 Jahre wohl den nachhaltigsten Einfluss auf diesem Gebiete ausgeübt hat, zeigt in der zweiten Auflage von 1880 (Bd. II, S. 1ff.) dieselbe Neigung zu völliger Abstraction in den allgemeinen Erörterungen über die Kräfte und das Maass derselben. Ferner hat man als letzte Consequenz der in dem Buche herrschenden, philosophischen Grundanschauung wohl die Ueberlegung anzusehen, welche Hertz in der Einleitung zu seinen Principien der Mechanik (1894) angestellt hat. Wenn dort von den „Bildern“ oder Symbolen der äusseren Gegeustände geredet wird, die wir uns von den Dingen in solcher Art machen, dass die denknothwendigen Folgen der Bilder stets wieder die Bilder seien von den uaturnothwendigen Folgen der abgebildeten Gegenstände, so ist ja damit der zuerst von Descartes in aller Schärfe aufgestellte Gegensatz zwischen Geist und Materie, oder die Trennung des erkenntnisstheoretischen Vorstellungsobjectes in Object und subjective Vorstellung ausgesprocheu; aber dieser Gegensatz findet sich auch in der oben angeführten, herühmten Definition Kirchhoffs von der Mechanik als einer Beschreibung der Bewegungsvorgänge, da ja eine solche Beschreibung eben eine Art des Denkens über die Dinge ist, dem das Ding an sich fremd gegenüber steht. Der Italiener Maggi, welcher in seinem jüngst erschienenen Buche „Principii della teoria matematica del movimento“ eine ganz originale Bearbeitung der „Meccanica razionale“ geliefert hat, stimmt zwar im allgemeinen der Kirchhoffschen Auffassung bei, sucht aber das Band mit der Realität, mit dem Experimente dadurch herzustellen, dass er „der Dynamik einige Postulate vorausschickt, welche ihre allgemeinen Gesetze ausmachen“, welche aber nicht etwa die alten Newtonschen axiomata sive leges motus sind, sondern an Clifford und Mach anknüpfen.

Die vorstehenden Ausführungen zeigen, dass die Forschung noch immer unter dem Einflusse der Gedanken steht, welche das vorliegende Werk seit seinem Erscheinen hervorgerufen hat. Vielfach ist es gerade das unausgesprochene gewesen, was zu neuen Untersuchungen Anlass gegeben hat. Denn in sich klar, streift das Buch in seiner künstlerischen Vollendung solche Gebiete nicht, wo die Zeugen der menschlichen Bedürftigkeit des Denkens sich zeigen; in seiuer klassischen Schönheit ist es ein bewundernswerthes Denkmal seines unsterblichen Schöpfers. E. Lampe.

R. Brauns: Chemische Mineralogie. (Leipzig 1896, Tauchnitz.)

Arbeiten aus dem Gebiete der chemischen Mineralogie sind in den letzten Jahren so zahlreich erschienen und haben unsere Kenntnisse auf diesem Gebiete so vielfach erweitert, dass eine übersichtliche Zusammenfassung derselben gewiss schon von vielen Seiten als ein dringendes Bedürfniss empfunden worden ist. Diesem hilft das vorliegende Buch von Herrn Brauns in vorzüglicher Weise ab. In demselben ist das in der Literatur weit zerstreute Material mit grossem Fleisse zusammengetragen uud in sehr übersichtlicher und klarer Form verarbeitet worden, so dass das Buch zur schnellen Orieutirung über den gegenwärtigen Staud einer Frage aus dem behandelten Gebiete besonders geeignet ist. Wer tiefer in den Gegenstand eindringen will, dem werden die Wege durch die zahlreichen Literaturangaben gewiesen.

Der behandelte Stoff ist in acht Theile gegliedert. Der erste behandelt die chemischen Bestandtheile der Mineralien und giebt eine Uebersicht über die

Untersuchungsmethoden, besonders die mikrochemische und die Krystallanalyse. Im zweiten Theil werden die Aggregatzustände und ihre Aenderungen besprochen. Aggregatzustand definirt Verf. als „die Art und Weise, wie die Theilchen eines Stoffes zum ganzen vereinigt sind“ und erblickt in den verschiedeneu Modificationen polymorpher Körper verschiedene Aggregatzustände und ebeuso in der Dissociation eine Aenderung des Aggregatzustandes, so dass dieser Begriff also in wesentlich erweitertem Sinne gebraucht ist.

Der dritte Theil behandelt die Formen der Mineralien und das Eutstehen und Wachsen der Krystalle, der vierte, umfangreichere, die Beziehungen zwischeu der Form uud der chemischen Zusammensetzung der Krystalle, also die Erscheinungen der Polymorphie, Isomorphie und Morphotropie. Der fünfte Theil giebt eine Uebersicht über die Resultate, welche bisher bei den Versuchen der künstlichen Nachbildung von Mineralien, besonders von frauzösischen Forschern, erzielt worden sind. Sehr ausführlich ist im folgenden Theil die Entstehung der Mineralien in der Natur besprochen, wesentlich kürzer dagegen ist die Verwitterung behandelt. Das letzte Kapitel endlich beschäftigt sich mit den Versuchen, welche bisher gemacht worden sind, für die Mineralien Constitutionsformeln aufzustellen. Dass Verf. sich den diesbezüglichen, oft recht kühnen uud phantasievollen Versuchen gegenüber sehr skeptisch verhält, beweisen die folgenden, kaum übertreibenden Worte: „Alle Fragen nach der chemischen Constitution der Mineralien bleiben daher noch ohne Antwort. Eine solche darauf zu finden, ist eine der wichtigsteu Aufgaben der chemischen Mineralogie“. R. H.

Juan Valentin: Geologische Skizze von Argentiuien. Gross 8°. 50 S., 1 Tafel. (Buenos Aires. 1897.)

Der als Geolog am Museo Nacional in Buenos Aires thätige Verf. giebt in der vorliegenden Arbeit einen durch eine Profiltafel unterstützten Abriss der geologischen Verhältnisse Argentiniens und zugleich ein 240 Nummern umfassendes Literatur-Verzeichniss geographischer und geologischer Arbeiten über dieses Gebiet. Es betheiligen sich am Aufbau des Landes und werden vom Verf. der Reihe nach kurz besprochen alle Systeme von der Archäischen Gruppe au aufwärts. Von besonderem geologischem Interesse dürfte, wegen der in ihnen begrabenen, reichen Säugethierfaunen das Patagonische Tertiär und das Pampeano sein. Die genauere Altersbestimmung beider ist viel umstritten. Es werden dort im Tertiär unterschieden drei Abtheilungeu: Eine patagonische Schichtenreihe, echt marinen Ursprunges, mit Ostrea patagonica. Sodann die Schichtenreihe von Santa Cruz, zwar auch mit marinen Formen, aber vorwaltend doch mit einer reichen Landsäugethierfauna. Diese letztere lehrte uns eine grosse Reihe fremdartiger Thierformen kennen, welche unsere Anschauungen über Wanderungen und Abstammung späterer Säugethiergeschlechter erweiterten. Wahrscheinlich gehört diese hochwichtige Fauna von Santa Cruz dem oberen Eocän und Oligocän an. Endlich unterschied man noch eine marine Schichtenreihe von Tehuelche. Auch das, Pampeano genannte System ist berühmt durch seine Säugethierfauna, welche wohl auf ein diluviales Alter hindeutet. Branco.

J. Wilhelm Hultkrantz: Das Ellenbogengelenk und seine Mechanik. (Jena 1897, Gustav Fischer.)

Die vorliegende Monographie des Ellenbogengelenks verdient nicht nur vom specialistischen Standpuukte aus Beachtung, sondern sie berührt manche Fragen von allgemeinem Interesse und bringt nicht weniges ganz neue. In vielen Punkten der Gelenklehre haben sich in neuerer Zeit die Anschauungen allmählich geändert, obschon die Darstellungen der Lehr- und Handbücher meist noch von deu älteren Vorstellungen ausgehen. Aus diesem Grunde schon müssen die auf die neuesten Lehren gegründeten Erörterungen des Verf. ein anregendes Beispiel vom Fortschritte in der Erkenntniss bieten. Hierher ist zu rechnen, dass der Verf. den vergleichend-anatomischen Untersuchungen gerade für die Gelenklehre hohen Werth beimisst, dass er den Einfluss der individuellen und nationalen Verschiedenheiten gebührend beachtet, dass er in den Muskeln im Gegensatze zu den Bändern die wesentlichsten Kräfte erkennt, durch die die Gelenke zusammengehalten und gehemmt werden, endlich dass er durchgehends die Lehren der Mechanik in strenger und zuverlässiger Weise anwendet.

Die Schrift ist in vier Abschnitte getheilt, deren erster den reiu anatomischen Theil bildet. Verf. giebt eiue Tabelle über die Häufigkeit der Durchbohrung der Fossa humeri. Sie findet sich bei weitem am häufigsten linksseitig beim weiblichen Geschlecht. Ueber die Frage nach der Torsiou des Oberarmknocheus stellt Verf. eiue eigene Theorie auf: Am fötalen Skelet hat der Thorax annähernd Kegelform, seine Hinterwand ist demnach stark gewölbt, während sie in späterem Alter abgeplattet erscheint. Dieser Veränderung muss eine Drehung der Ebenen der Schulterblätter entsprechen, und hierin fiudet Verf. die Ursache der thatsächlich auftretenden Torsion. Diese Theorie fiudet eine gewisse Bestätigung durch Messungen an kyphotisch deformirten Skeletten. Der äussere und innere Bau der Knochen wird in Beziehung auf die mechanischen Functionen ausführlich besprochen. Verf. hat eine neue Methode benutzt, die Faserrichtung in der Corticalis zu demonstriren, nämlich die, mit welcher Langer die Spaltrichtungen in der Haut festgestellt hat. Stösst man in den entkalkten Knochen mit einer runden Ahle Löcher, so nehmen diese uach dem Herausziehen der Ahle die Form linearer Spalten an, deren Richtung die der Fasern andeutet. Dieselbe Methode lässt auch am Knorpelüberzug der Gelenkflächen eine bestimmte Spaltrichtung erkennen, die der Richtung der Grundsubstanzfibrillen eutspricht. Durch diese Beobachtung ist ein neuer Anhaltspunkt gegeben, den Zusammenhang zwischen Structur und Fuuction zu verfolgen.

Von der umfangreichen und sehr eingehenden Besprechung der Knochenform, der Knorpel, der Bänder und Muskeln seien nur zwei Sätze herausgegriffen: Verf. sieht in der Incongruenz der Gelenkflächen nicht eine Unvollkommenheit, sondern ein zweckmässiges Mittel, die Vertheilung der Synovia zu erleichtern. — Die Chorda transversa, gewöhnlich als Hemmungsband für die Supination aufgefasst, setzt sich gerade an der Stelle des Radius an, wo die Drehungsaxe aus dem Knochen heraustritt. Sie greift demnach an der Drehungsaxe selbst an, und kann daher die Drehung nicht hemmen, sondern dient vielmehr nur zur Vereinigung beider Knochen, namentlich gegenüber dem Zuge des Biceps.

In dem zweiten Abschnitt behandelt Verf. die Bewegungen. In 13 Fällen wurde bei Flexion uud Extension die seitliche Verschiebung, die als Schrankenbewegung des Ellenbogens bekannt ist, sechsmal in der Richtung lateralwärts, viermal in der Richtung medialwärts, dreimal gar nicht gefunden. Demnach sind die iudividuellen Unterschiede in dieser Beziehung so gross, dass eine Norm nicht aufgestellt werden kann. Die Ab- und Adductionsbewegungen der Ulna, die mit der Flexionsbewegung auftreten, sind in den Extremstellungen grösser als in den Mittellagen und erreichen 5 bis 10°. Sie sind bei den Streckstellungen abductorisch, bei den Beugestellungen adductorisch. Die Hemmung der Flexion und Extension ist, nach verdickten Stellen im Periost zu schliessen, Knochenhemmung. Zu der viel umstrittenen Lehre von der Betheiligung der Ulna an Pronation und Supination giebt Verf. einen werthvollen Beitrag: Er stellt die

active Seitenbewegung der Ulna in Abrede und sucht vielmehr über die Betheiligung des Schultergelenkes an der Bewegung ins Reine zu kommen[1]): „Wegen der Unmöglichkeit, den lebenden Oberarm vollständig fixiren, und der Schwierigkeit, die Bewegungeu des Unterarmes hinreichend genau registrireu zu können, führt nur eiu Weg zum Ziel, und dieses ist die Befestigung von Metallstäbchen in den lebenden Knochen selbst und die Messung der Entfernungen und der Winkel zwischen denselben in den verschiedenen Stellungen.

Solche Versuche habe ich zwei gemacht, an mir selbst und au einem anderen männlichen Individuum. Unter Cocaïn-Anaesthesie und den streugsten antiseptischen Cautelen wurde ein fein polirter Stahlnagel in den lateralen Epicondylus, eiu anderer in die hintere Seite des Oberarms eingeschlagen. Feinste, etwa 25 cm lange Stahlröhren wurden au deu Nägeln festgeschraubt, an den Oberarm-Nagel sogar zwei, eine iu der Längsrichtung der Ulna, die andere rechtwinkelig nacb hinten. An einem besouders construirten Gradbogen, der an dem Epicondylusnagel befestigt wurde, konnte man jede Veränderung in der Lage der Nägel und also auch der Knochen zu einander bis auf etwa 0,2° genau ablesen.

Die Drehuugen des Uuterarms wurden in verschiedener Weise ausgeführt, theils in einem das Handgelenk genau umschliessenden Ring (Lecomte), theils mit Fassung eines drehbareu Griffes, von dem aus ein wechselnder Widerstaud ausgeübt werdeu konnte u. s. w.

Es zeigte sich jetzt in beiden Fälleu, dass bei jeder Drehung des Unterarms, wo eine seitliche Bewegung des untereu Uluaendes lateral- oder medialwärts vorkam, eine entsprecheude Rotation des Humerus in derselben Richtung ausgeführt wurde. Die Winkel zwischen den Nägeln, an denen mau die Lagenveränderung zur Ulna ableseu konnte, blieben bei den Bewegungen nie vollständig unverändert. Eiue Drehung und eine seitliche Bewegung der Ulna war also deutlich vorhanden. Die letztere war aber bei weitem uicht hinreichend gross, um die Lageveräuderung des Capitulum uluae erklären zu köuen."

In den beiden letzten Abschnitten bespricht der Verf. die Entwickelung des Ellenbogengeleukes und dessen vergleichende Anatomie, die er an 69 verschiedeneu Wirbelthierarten studirt hat. Auf die erstaunliche Menge von sachlichen Mittheilungen aus diesen Gebieten, die sich auch auf die Gelenkmechanik uud die Wirkungsweise der Muskeln bei einzelnen Thierarten erstrecken, einzugehen, würde zu weit führen. Daneben werden aber auch tbeoretische Fragen, wie die nach der Bildung der Gelenkform, und die der Homologie der Gliedmaassen iu betracht gezogen.

R. du Bois Reymond.

R. Semon: Zoologische Forschungsreisen in Australien und dem malayischen Archipel. II. Band: Monotremen und Marsupialier. 5. Lieferung. (Des ganzen Werkes Lieferung 9.) Mit 7 lithographischen Tafeln und 13 Abbildungen im Text. (Jena 1897, G. Fischer.)

Mit dieser Lieferung ist der zweite Band der zoologischen Forschungsreisen vollständig. Dieser Band setzt sich zusammen aus deu Lieferungen 3, 5, 6, 7 und 9 des ganzen Werkes und enthält im ganzeu 11 Arbeiten mit 39 litbographischeu Tafeln und 86 Abbildungen im Text. (Vergl. Rdsch. X, 178; XI, 386, 646; XII, 38.) Das vorliegende Schlussheft des II. Bandes enthält folgende Arbeiten.

1. C. Emery: Beiträge zur Entwickelungsgeschichte und Morphologie des Hand- und Fussskelettes der Marsupialier.

Die Arbeit befasst sich damit, die Ontogenese des Hand- und Fussskelettes der Beutelthiere an den Extremitäten verschiedener Vertreter dieser Gruppe, Phascolarctus, Petaurus, Perameles, Aepypyrmnus, Trichosurus, Dasyurus und andere, von denen längere Stadienreihen in der Embryoneu-Sammlung Semons vorhanden waren, eingehender zu studiren und in die Erkenntniss ihrer Morphologie tiefer einzudriugen, als es bis jetzt geschehen war. An diese speciellen Untersuchungen, bezüglich deren auf die Arbeit selbst verwiesen werden muss, knüpfen sich dann noch ausgedehnte, vergleichende Betrachtungen über accessorische Skelettstücke und Sesambeine, sowie über die Morphologie des Carpus und Tarsus der Säugethiere überhaupt. Aus der Untersuchung des Carpus der Beutelthiere sei nur erwähnt, dass die allgemein gültige Regel, dass bei Säugethieren die vordere Extremität der hinteren in ihrer Entwickeluug vorauseilt, für die Marsupialier in noch höherem Maasse gilt. Bei keinem der untersuchten Embryoneu und Beuteljungen konnte Verf. die erste Anlage, ja nicht einmal den Beginn der Verknorpelung im Handskelet beobachten; alle Stücke waren bereits in höherem Maasse differenzirt und von ihrem definitiven Zustand nicht sehr verschieden. Dieses steht offenbar in Verbindung mit der Anpassung an das Leben im Beutel, wo die mit starken Klauen versehenen Hände des neugeborenen Jungen zum Festhalten an der Haut der Mutter in Gebrauch kommen. Die Entwickelung ihres Skelettes und der Muskulatur geschieht in beschleunigtem Tempo, während die noch lange nicht in Gebrauch kommenden, hinteren Extremitäten sich ohne Schaden langsam entwickeln dürfen.

2. Albert Oppel: Ueber den Darm der Monotremen, einiger Marsupialier und von Manis javanica.

Nachdem Verf. in einer früheren Arbeit Untersuchungen über den Magen obiger Thiere angestellt hat (vergl. Rdsch. XI, 646), folgt nunmehr eine Arbeit über den übrigen Theil des Darmrohres, Oesophagus, Dünndarm uud Dickdarm, derselben Thiere. Jedes der untersuchten Organe zeigt in seiuer Structur in zahlreicben Punkten eine Uebereinstimmung bei sämmtlichen untersuchten Thieren, und zwar in Punkten, welche auch für andere Säugethiere als übereinstimmend bekannt sind. Iu anderen Punkten hingegen zeigen die untersuchteu Thiere ein abweichendes Verhalten sowohl unter sich, als auch von anderen Säugethiereu.

Im Darm der niedersten Säugethierc finden sich Brunnersche und Lieberkühnsche Drüsen. Der Ausbreitungsbezirk der Brunnerschen Drüsen ist bei den Monotremeu nur auf den Anhangstheil des Darmes beschränkt; sie reichen hier, wie auch bei den weiteren uutersuchten, niederen Säugethieren, nicht bis zur Einmündungsstelle des Gallenganges nach abwärts. Die Lieberkühnschen Drüsen schliesseu sich in ihrem Verhalteu bei Manis javanica an das für Säuger anderer Ordnungen bekanute nahe an. Bei Echidna finden sich im Drüsengrunde zahlreiche Zellen mit gekörnter Innenzone, bei Dasyurus und Perameles unterscheiden sich die Drüsenepithelien wesentlich vom Oberflächenepithel; von einem allmählichen Uebergang beider in einander ist nichts zu sehen. Bei Ornithorhynchus münden die Lieberkühnschen Drüsen des Dünn- und Dickdarmes nicht direct an der Darmoberfläche, sondern in Vorräumen, welche durch enge Mündungsringe mit der Oberfläche in Verbindung treten.

Das Darmrohr der Monotremen zeigt somit im Bau zahlreiche Verschiedenheiten vom Bau des Darmrohres anderer (niederer und höherer) Vertebraten. Hierher gehören z. B. das Fehlen der Oesophagealdrüsen beim Schnabelthier, Fehleu von Magendrüsen und Umwandlung des Magenepithels in eiu geschichtetes Epithel beim Schnabelthier und Ameisenigel, endlich

[1]) Auf diesen Umstand hatte schon Fischer hingewiesen. Das Ellenbogengelenk. Abh. d. math.-phys. Cl. d. Kgl. Sächs. Ges. d. Wissensch. XIV, S. 105. (Ref.)

merkwürdige Umbildungen im Darmrohre des Schnabelthieres, regressive Umbildung des Blinddarmes nach Art eines Processus vermiformis und andere. Fast alle diese Umwandlungen müssen sich in der Ordnung der Monotremen selbst (zum theil sogar allein beim Schnabelthier) gebildet haben, da sie sich bei höheren Säugern nicht allgemein finden. Verf. sieht diese seine Befunde als einen neuen Beweis für seine früher ausgesprochene Ansicht an, dass die „niederen" Säugethiere nicht als auf einer niederen, einfachen und ursprünglichen Entwickelungsstufe stehen gebliebene Thiere aufzufassen sind, sondern dass sich vielmehr im Bau ihrer Organe hochgradige Veränderungen zeigen, welche diesen Organen ermöglichen, in anderer Weise (sei es im regressiven oder progressiven Sinne) zu functioniren, als dies bei höheren Säugern der Fall ist.

Viele Einrichtungen im Bau der niederen Säuger, speciell der Monotremen, welche auf den ersten Blick als einfach, ursprünglich erscheinen, erweisen sich bei mikroskopischer Untersuchung als in der Ordnung der Monotremen secundär abgeändert, können somit nicht als einfache, ursprüngliche Bildungen dem complicirten Verhalten dieser Organe bei anderen Säugern gegenüber gestellt werden. —r.

Vermischtes.

Einen Vorlesungsversuch zur Demonstration der Bahnen von Körpern, die unter dem Einflusse von centralen Anziehungskräften stehen, hat Herr R. W. Wood in „Physical Review" beschrieben. Der Apparat besteht aus einer kreisförmigen Glasplatte von etwa 40 cm Durchmesser mit einem kleinen Loch in der Mitte, durch welches der conische Pol eines grossen Elektromagneten hindurchragt; die Oberfläche der Platte wird berusst und möglichst horizontal eingestellt, während die Axe des Elektromagneten senkrecht steht. Eine kleine, hochpolirte Stahlkugel von 5 mm Durchmesser wird über die Platte bewegt und hinterlässt in dem Russ die Spur ihres zurückgelegten Weges. Die Schwere übt auf die Kugel keinen Einfluss, sondern nur die ursprüngliche Geschwindigkeit, die Anziehung in der Mitte der Scheibe und die Abnahme der Geschwindigkeit infolge der Reibung. Wird hierdurch das Experiment weniger den Verhältnissen ähnlich, unter denen zwei gravitirende Körper im Raume auf einander wirken, so ist das Ergebniss des Versuches ganz überraschend. Die Kugel wurde durch ein in der Ebene der Platte gehaltenes, kurzes Glasrohr mit verschiedenen Geschwindigkeiten angeblasen, und eine Photographie der im Russ gezeichneten Bahnen zeigte bei geringer Anfangsgeschwindigkeit eine Ellipse, in deren einem Brennpunkt die anziehende Kraft sich befindet; aber wegen der Reibung hatte die Kugel nur selten eine ganz geschlossene Ellipse erzeugt, sondern „fiel in die Sonne". Bei etwas höherer Anfangsgeschwindigkeit beschrieb die Kugel eine Parabel, doch war der Schenkel bis zum Perihel stets eine Hyperbel und erst nachdem sie beim Umkreisen des Pols an Geschwindigkeit eingebüsst, wurde die Bahn eine Parabel. Bei noch grösseren Anfangsgeschwindigkeiten beschrieb die Kugel Hyperbelbahnen; die letzteren sind am leichtesten zu erhalten, die Parabel am schwierigsten. (Nature. 1895, Vol. LV, p. 620.)

Die Stromlinien beim Abfluss einer Flüssigkeit durch eine kleine Oeffnung im Boden eines Gefässes hat man bisher durch gefärbte, flüssige oder feste Körpercben zu bestimmen gesucht, welche in der Flüssigkeit schwebten; es hatte sich dabei eine Bestätigung theoretischer Betrachtungen ergeben, nach denen diejenigen Flüssigkeitstheilchen, welche zu einer bestimmten Zeit auf einer um den Mittelpunkt der Oeffnung beschriebenen Halbkugel liegen, dies auch bei Annäherung an die Oeffnung thun, so dass die Geschwindigkeit radial gerichtet und nur eine Function des Abstandes von der Oeffnung wäre. Da nun die Bewegung der Theilchen nur in der Nähe der Oeffnung so gross ist, dass sie beobachtet werden kann, hat Herr O. Tumlirz zur Untersuchung dieser Frage eine neue Methode benutzt, welche die Stromlinien in ihrer ganzen Ausdehnung zu sehen gestattet. Er brachte in das parallelepipedische Gefäss, dessen Boden in der Mitte die Abflussöffnung enthielt, 200,5 mm über derselben einen Bügel an, der sieben Näpfchen trug, und zwar das mittelste gerade vertical über der Oeffnung, die anderen symmetrisch zu diesem in den gleichen Abständen von je 29,75 mm von einander. In die Näpfchen wurden kleine Stückchen Anilinviolet gelegt, die an der Unterlage hafteten, und dann wurde der Bügel in dem mit Wasser gefüllten Gefässe vorsichtig an seine Stelle gebracht. Das Wasser hatte bereits 15 bis 20 Stunden in dem gleichmässig temperirten, kühlen Raume gestanden, und nachdem der Bügel eingeführt war, bildeten sich farbige Fäden, die sich sehr langsam von den Näpfchen nach dem Boden senkten; bevor sie diesen erreichten, wurde die Oeffnung frei gemacht, die bis dahin parallelen sieben Fäden änderten sofort ihre Gestalt; nach einiger Zeit hörte die Aenderung auf, und die nun ständige Form der Fäden während des weiteren Abflusses des Wassers konnte in einem gelungenen Versuche genau photographirt werden. Die an der Photographie vorgenommenen Messungen zeigten nun, dass nur ein ganz bestimmter, um die Oeffnung gezogener Kreis die Stromfäden senkrecht scheidet; und hieraus wurde durch eine kleine Rechnung gezeigt, dass die Geschwindigkeit der Flüssigkeitstheilchen in den verschiedenen Stromlinien nicht gleich ist, sondern mit der Neigung gegen die Verticale wächst. (Sitzungsb. d. Wien. Akad. 1896, Bd. CV, Abth. IIa, S. 1024.)

Ueber positive Heliotaxis bei den Larven einer Pflanzenmilbe stellte Herr F. Thomas eine Anzahl von Versuchen an. Es handelt sich um die rothe Stachelbeermilbe (Bryobia ribis Thom.), welche unmittelbar nach dem Ausschlüpfen aus dem Ei sich nach den Zweigspitzen begiebt, um dort an den Knospen zu saugen. Durch eine Anzahl verschieden angeordneter Versuche überzeugte sich Verf., dass es sich hierbei in der That um eine heliotaktische, durch den Lichtreiz ausgelöste, nicht aber um eine negativ geotaktische Bewegung handelt. Ferner liess sich feststellen, dass der Lichtreiz nur dann wirkte, wenn auch die Temperatur ein gewisses Optimum erreicht hatte. Auch wurden nur solche Milben zu heliotaktischen Bewegungen veranlasst, welche hungerten, nicht solche, die schon bei Beginn des Versuches an grünen Laubknospen sassen. (Sitzber. d. Ges. naturf. Freunde zu Berlin, 1897, Nr. 4.) R. v. Hanstein.

Zur 69. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte, welche vom 20. bis 25. September in Braunschweig tagen wird, haben die Geschäftsführer, Prof. Wilhelm Blasius und Prof. Richard Schulz, soeben die Einladungen veröffentlicht. Der allgemeinen Tagesordnung entnehmen wir, dass am Montag, den 20. morgens 9 Uhr, die erste allgemeine Sitzung stattfindet, in welcher, nach der Eröffnung durch den ersten Geschäftsführer, Begrüssung, Ansprachen und Mittheilungen des ersten Vorsitzenden der Gesellschaft, Prof. Victor v. Lang (Wien), Herr Prof. Richard Meyer (Braunschweig) einen Vortrag halten wird über „Chemische Forschung und chemische Technik in ihrer Wechselwirkung", sodann Herr Prof. Wilh. Waldeyer (Berlin) einen Vortrag über „Befruchtung und Vererbung". Der Nachmittag des 20., Dienstag, Mittwoch Nachmittag, und der Donnerstag sind für die Sitzungen der Abtheilungen, deren Zahl in diesem Jahre 33 beträgt, vorbehalten. Am Mittwoch, den 22. morgens um 8 Uhr, findet eine Geschäftssitzung der Ge-

sellschaft statt und um 10 Uhr eine gemeinsame Sitzung der Abtheilungen der naturwissenschaftlichen Hauptgruppe unter Leitung des Herrn Prof. Johannes Wislicenus (Leipzig), für welche als Thema „Die wissenschaftliche Photographie und ihre Anwendung auf den verschiedenen Gebieten der Naturwissenschaft und Medicin“ gewählt ist; Referate und Vorträge haben die Herren Prof. H. W. Vogel, Dr. René du Bois Reymoud, Dr. Max Levy, Prof. Oscar Lassar und Prof. Emil Selenka übernommen. Freitag, den 24. September, findet die zweite allgemeine Sitzung statt, in welcher Herr Prof. Johannes Orth (Göttingen) einen Vortrag halten wird über „Medicinischen Unterricht und ärztliche Praxis“ und Herr Dr. Hermann Meyer (Leipzig) einen Vortrag: „Im Quellgebiet der Schingu. Landschafts- und Volksbilder aus Centralbrasilien“; sodann folgen Schlussreden. Nachmittags werden Ausflüge nach Wolfenbüttel und Königslutter; Sonnabend, den 25., ein Tagesausflug nach Harzburg, und Sonntag, den 26., Tagesausflüge nach Wernigerode, nach Goslar und nach dem Brocken unternommen. — Theilnehmer an der Versammlung kann Jeder werden, welcher sich für Naturwissenschaften und Medicin interessirt. Interims-Theilnehmerkarten können schon jetzt gegen Einsendung von 18 Mark an den Kassenführer der Geschäftsführung, Herrn Bankier Otto Löhnefiuke in Braunschweig (Bankplatz 2), erhalten werden. Vorausbestellungen von Wohnungen in Gasthöfen, wie in Privathäuseru nimmt der Vorsitzende des Wohnungsausschusses, Herr Commercienrath Rob. Rittmeyer (Fallersleberthorpromenade 14), entgegen. — Mit der Versammlung ist eine Ausstellung für wissenschaftliche Photographie verbunden, deren Orgauisation Herr Prof. Max Müller übernommen hat; Vorsitzender des Ausstellungsausschusses ist Herr Dr. David Kaempfer.

Der Deutsche Mechanikertag, die von der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik alljährlich veranstaltete Versammlung der Jünger und Freunde unserer Präcisioustechnik, wird in diesem Jahre zu Braunschweig am 17., 18. und 19. September stattfinden. Zeit und Ort sind so gewählt, dass es den Theilnehmern ermöglicht ist, zugleich die Naturforscherversammlung zu besuchen. Aus der Tagesordnung des Mechanikertages seien erwähnt: Die Berathung über die Pariser Weltausstellung 1900, auf welcher die deutsche Mechanik und Optik innerhalb der deutschen Abtheilung eine gesonderte Gruppe bilden soll; ferner Vorträge über die neuesten Arbeiten des Internationalen Maass- und Gewichtsbureaus, über Längenmessungeu iu der Werkstatt, über Unfallverhütuugsvorrichtungen u. s. w. — Nähere Auskunft ertheilt der Geschäftsführer der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik, Herr A. Blaschke, Berlin W., An der Apostelkirche 7b.

Die Wiener Akademie der Wissenschaften hat den Präsidenten der Royal Society in London, Sir J. Lister, zum Ehrenmitgliede erwählt.

Die Pariser Akademie der Wissenschaften wählte Herrn Gayon zum correspondirenden Mitgliede der landwirthschaftlichen Section an Stelle des verstorbenen Hellriegel.

Die Reale Accademia dei Liucei in Rom hat den Director des geodätischeu Instituts in Potsdam, Prof. Dr. F. R. Helmert, zum auswärtigen Mitgliede erwählt.

Ernannt wurden: Dr. Lehmanu zum ordentlichen Professor der Erdkunde an der Akademie zu Münster. — Miss Ellen Hayes zum Professor für angewandte Mathematik (Mechauik, Thermodynamik, Geodynamik nnd theoretische Astronomie) am Wellesley College.

Es habilitirte sich: Dr. A. Borgert an der Universität Bonn für Zoologie.

Es starb: Am 21. Juni in Sydney der Meteorologe Ralph Abercromby, 54 Jahre alt.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Die Elektricität und ihre Anwendungen von Prof. L. Graetz, 6. Aufl. (Stuttgart 1897, Engelhorn). — Stereographisches Netz von Prof. E. v. Fedorow (Leipzig 1897, Engelmann). — Grundprobleme der Naturwissenschaft von Dr. Adolf Wagner (Berlin 1897, Borntträger). — Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie für 1891 von F. Fittica, Heft 3 (Braunschweig 1897, Friedr. Vieweg & Sohn). — Jahrbuch für Photographie und Reproductionstechnik für 1897 von Prof. Dr. Josef Maria Eder (Halle 1897, W. Knapp). — Die Mechanik des Weltalls in ihren Grundzügen von Prof. Dr. L. Zehnder (Freiburg i. B. 1897, Mohr). — Der Zusammenhang zwischen Wasserstandsschwankungen und Niederschlag im Gebiete der oberen Wolga von Dir. M. Rykatschew; übersetzt von Dr. H. Gravelius (Dresden 1897, Köhler). — Festschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich I, II (Zürich 1896, Zürcher und Furrer). — Abhandlungen zur Physiologie der Gesichtsempfindungen von J. von Kries (Hamburg 1897, L. Voss.) — Catalogus mammalium tam viventium quam fossilium a Dr. E. L. Trouessart, Fasc. II (Berlin 1897, R. Friedländer & Sohn). — Das Leben der Binneugewässer von Prof. Dr. Kurt Lampert, Lief. 3 (Leipzig 1897, Tauchnitz). — Brockhaus' Conversations-Lexikon, 14. Aufl., Band 17, Supplement (Leipzig 1897, F. A. Brockhaus). — Sull' orientazione di uu disco di selenite in un campo elettrico uniforme. Nota del Prof. Augusto Righi (S.-A.). — Descrizione di una disposizione sperimentale assai semplice per la misura di spostamenti rettilinei piccolissimi, Nota del Prof. Augusto Righi (S.-A.). — Die volkswirthschaftliche Bedeutung des Waldes von Prof. Dr. E. Weber (Frankfurt a. M. 1895, Mahlau & Waldschmidt). — Bestimmung der Capacität mit der Wage von V. v. Lang (S.-A.). — Ueber die Häufigkeit der Frost-, Eis- und Sommertage in Norddeutschland von Dr. G. Schwalbe (S.-A.). — Polarisirte Fluorescenz von G. C. Schmidt (S.-A.). — Ueber einige myrmecophile Acarinen von E. Wasmann, S. J. (S.-A.). — Zur Entwickelung der Instincte von E. Wasmann, S. J. (S.-A.). — Rapporti fra i raggi catodici e i raggi del Röntgen di A. Battelli (S.-A.). — Scariche elettriche nei gas rarefatti. Influenza del magnetismo. Ricerche sperimentali di P. G. Melani (S.-A.). — Ueber eine neue Methode zur Prüfung geistiger Fähigkeiten uud ihre Anwendung bei Schulkindern von H. Ebbinghaus (S.-A.). — On the Brains of two Sub-Fossil Malagasy Lemuroids by C. J. Forsyth Major (S.-A.). — Ueber die magnetischen Eigenschaften der neueren Eisensorten und den Steinmetzscheu Coëfficienten der magnetischen Hysteresis von Dr. A. Ebeling und Dr. Erich Schmidt (S.-A.). — Ueber deu angeblichen Ausspruch Galileis: Eppur si muove von Gerhard Berthold (S.-A.).

Astronomische Mittheilungen.

Ueber den veränderlichen Stern vom Algoltypus, Z Herculis, macht Herr E. Hartwig, Director der Sternwarte zu Bamberg, die Mittheilung, dass die Minima jetzt für unsere Gegenden in günstige Nachtstunden fallen. Beobachtungen im Juni und Juli dieses Jahres zeigen, dass die von Hartwig angenommene Lichtwechselperiode nahe richtig ist. Demnach würden Hauptminima, bei denen der Stern um 1,2 Grössenclassen abnimmt, zu erwarten sein:

23. Aug.	11,2 h	12. Sept.	10,3 h
27. „	11,0	16. „	10,1
31. „	10,8	20. „	10,0
4. Sept.	10,7	24. „	9,8
8. „	10,5	28. „	9,6

Die Nebenminima treteu 2 Tage und 2,5 h früher ein.

Folgeude Sternbedeckungen durch den Mond werden im September für Berlin sichtbar sein:

15. Sept.	$E.h.=$ 7 h 24 m	$A.d.=$ 8 h 17 m	ε Arietis	4. Gr.
16. „	$E.h.=$ 7 21	$A.d.=$ 8 9	27 Tauri	4. „
19. „	$E.h.=$ 14 55	$A.d.=$ 15 10	ε Geminor.	3. „

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XII. Jahrg. 21. August 1897. Nr. 34.

Ein schwerer, herber Verlust hat die chemische Wissenschaft und unsere Zeitschrift getroffen. Am 8. August starb in Heidelberg der Professor der Chemie und Director des Universitäts-Laboratoriums

Geheimrath Dr. Victor Meyer

im Alter von noch nicht 49 Jahren. Mit der grossen Zahl seiner Amtsgenossen, Schüler und Freunde trauert unsere Zeitschrift um den so früh, auf der Höhe segensreichen Schaffens Dahingerafften. Mitbegründer und Mitherausgeber der „Naturwissenschaftlichen Rundschau", war er ihr stets ein hülfsbereiter Rathgeber und Förderer. Dem Unterzeichneten ist mit Victor Meyer zugleich ein ihm nahestehender, lieber Freund entrissen, dessen Tod er als unersetzlichen Verlust beklagt.

W. Sklarek.

Simon Newcomb: Die Probleme der Astronomie. Vortrag zur Eröffnung der Flower-Sternwarte an der University of Pennsylvania am 12. Mai 1897. (Science 1897, N. S. Vol. V, p. 777.)

(Schluss.)

Eng verbunden mit der Frage nach der Ausdehnung des Weltalls ist eine andere, welche uns unlöshar erscheint, weil sie uns der Unendlichkeit selbst gegenüberstellt. Wir sind vertraut genug mit der Ewigkeit, oder besser gesagt, mit den Millionen uud Hunderten von Millioneu von Jahren, von denen die Geologen sagen, dass sie vergaugen sein müssen, während die Erdkruste ihre jetzige Form angeuommen hat, uusere Berge aufgehaut, unsere Felsen gefestigt wurden und ununterbrocheue Reihen von Thieren kamen und gingeu. Hunderte von Jahrmillionen sind iu der That ciue lange Zeit, und doch, wenn wir die Veränderungen betrachten, die, wie wir voraussetzeu, während dieser Zeit stattgefunden, stehen wir noch nicht der Ewigkeit selbst gegenüher, welche unserem Blick verschleiert ist durch die unendliche Reihenfolge von Veränderungen, welche den Fortschritt der Zeit bezeichneu. Aher hei den Bewegungen der Sterne stehen wir der durch keinen Schleier verhüllten Ewigkeit und Uuendlichkeit gegenüber. Es wäre verwegen, über einen Gegenstand dogmatisch zu sprechen, wo der Ursprung dem sterblichen Auge so tief verborgen ist wie in den Tiefen des Weltalls. Aber, ohue seine positive Gewissheit zu behaupten, scheint der Schluss unahweishar, dass eine Anzahl Sterne sich mit solcher Geschwindigkeit bewegen, dass die Anziehungskraft aller Weltkörper sie niemals zum Stillstand bringen kann. Einen derartigen Fall liefert Arcturus, der helle röthliche Stern, seit Hiohs Tagen der Menschheit vertraut und an klaren Mai- und Juniabeuden nahe dem Zenith sichtbar. Noch ein auderer Fall ist der eiues Sterns, der iu der astronomischen Nomenclatur als 1830 Groombridge bekanut ist, welcher, von der Erde aus geseheu, alle anderen weit übertrifft in seiner Eigenhewegung. Wir würden naturgemäss annehmen, dass er sich so schnell zu bewegen scheint, weil er uns sehr nahe ist. Aber die besten Messungen seiner Parallaxe scheinen zu beweisen, dass er kaum weniger als zwei Millioneu mal so weit entfernt ist wie die Erde von der Sonne, vielleicht noch weiter. Wenu wir dies Resultat gelten lasseu, kann seiue Geschwiudigkeit uicht viel geriuger als 200 Meilen per Secuude sein, sie mag aber noch viel grösser sein. Mit dieser Geschwindigkeit würde er unsere Erdkugel in 2 Miuuten umkreisen, und wenn er in uuserem Breitengrade sich hewegen würde, würden wir ihn mehrere Male hahen vorbeifliegeu sehen seit Beginn dieses Vortrages. Er würde die Reise von der Erde zur Sonne in 5 Tagen machen. Wenn er jetzt dem Centrum unseres Systems nahe ist, würde er dessen Greuzen wahrscheiulich in einer

Million Jahre erreichen. So weit nnsere Naturerkenntniss reicht, gieht es keine Kraft in der Natur, welche ihn jemals in Bewegnng gesetzt haben und keine, die ihn jemals hemmen könnte. Welches ist nun die Geschichte dieses Sternes, und, wenn Planeten ihn umkreisen, welches die Erfahrungen jener Wesen, die vielleicht jene Planeteu seit den Zeiten hewohnen, während welcher unsere Erde nach den Behauptungen nnserer Geologen nnd Naturforscher existirt? Sahen sie nachts nur einen schwarzen und sternlosen Himmel? Gab es eine Zeit, wo an jenem Himmel allmälig ein kleiner, schwacher Lichtfleck zu erscheiuen hegaun? Wurde jener Lichtfleck grösser und grösser, während Millionen auf Milliouen Jahre vergingeu? Füllte er schliesslich den ganzen Himmel und ordnete sich dann zu Sterubildern, wie wir sie jetzt sehen? Werden nach Ahermillionen von Jahren die Sternbilder sich iu entgegengesetzten Viertel ansammeln und allmälig sich zu einem Licbtfleck verkleinern, während der Stern seinen uuaufhaltsamen Lauf von 200 Meilen per Secuude durch die Oede des Raumes verfolgt, unser Weltall weiter und weiter hinter sich lassend, bis es sich in der Ferne verliert? Wenn die Vorstellungen der modernen Wissenschaft als für alle Zeit feststeheud betrachtet werden müssen, woran in hohem Grade zu zweifeln ich hekenne, dann müssen diese Fragen hejaht werden.

Eng verbunden mit diesen Fragen ist diejenige nach der Dauer unseres Weltalls. Die moderne Entdeckung von der Erhaltung der Kraft hat die Frage nach dem Zeitranm anfgeworfen, während dessen unsere Sonne hestanden hat und fortfahren wird, nns in Zuknnft Licht und Wärme zu spenden. Die moderne Wisseuschaft lehrt uns, dass die Menge Licht und Wärme, welche in ihr aufgespeichert seiu kann, nothwendig hegrenzt ist, und dass der Vorrath zu eiuer Zeit erschöpft sein muss, wenn er ausgestrahlt wird, wie die Sonue dies thut. Eine sehr einfache Rechnnng zeigt, dass die Soune in 3000 his 4000 Jahren ahgekühlt sein würde, wäre keine Ersatzquelle vorhanden. Woher kommt nun der Ersatz? Während der letzten 30 Jahre ist diese Quelle in einer bypothetischen Zusammenziehung der Sonne gesucht worden. Freilich, diese Zusammenziehnng ist zu klein, um beohachtet zu werden; mehrere Tausend Jahre müssen vergehen, ehe sie mit unseren Instrumenten messhar sein kann. Zugegeben, dass dies die einzige Vorrathsquelle ist und immer gewesen ist, so zeigt eine einfache Rechnnng, dass die Sonne die jetzige Wärmemenge kaum seit läuger als 20 his 30 Millionen Jahren hat abgehen können. Vor jener Zeit müssen Erde und Sonue einen Körper gehildet haben, eineu grossen Nehelfleck, durch dessen Verdichtung, wie wir annehmen, beide gebildet worden sind. Aher die Geologen sagen uus, dass wir das Alter der Erde nach Hunderten von Millionen Jahren schätzen müssen. So ersteht eine Frage, auf welche die physikalische Wissenschaft uns keine Autwort hat geben können.

Die Probleme, von welchen ich bisher gesprochen, sind diejenigen der sogenannten älteren Astrouomie. Ich gebrauche diese Bezeichnung, weil jeuer Zweig der Wissenschaft, den das Spectroskop erzeugt hat, oft die neue Astronomie genannt wird. Man nimmt gewöhulicb an, dass eine neue und erfolgreiche Methode wisseuschaftlicher Untersuchung das heiseite setzt, was veraltet ist. Aber ich hin nicht willens, zuzugehen, dass dies hei der alten Astronomie der Fall ist, wenn wir sie überbaupt alt nennen dürfen. Sie ist heute mehr schwanger an zukünftigen Entdeckungen denn je, und eher geneigt, das Spectroskop als einen nützlichen Gehülfen zu hegrüssen, welcher sie in ueue Gebiete führen kann, als ihm zu weicheu. Wie nutzhringend es auf diese Weise werden kanu, hat kürzlich eiu holländischer Astronom bewiesen, welcher fand, dass die Sterne, die einen hestimmten Spectraltypus haben, meist der Milchstrasse angehören und weiter von uns entfernt sind als die anderen.

Anf dem Gebiete der neneren Astronomie sind vielleicht die Arbeiteu über die Kometen die interessantesten. Es muss allerdings zugegeben werden, dass das Spectroskop das Geheimniss, welches in mancher Hinsicht die Beschaffenheit dieser Körper umgieht, eher vergrössert als verkleinert hat. Die ältere Astronomie hat ihr Auftreten hinlänglich erklärt, wir können sagen, auch ihren Ursprung nnd ihr Ende, so weit Fragen nach dem Ursprung in das Gebiet der Naturwissenschaft gehören. Man weiss jetzt, dass die Kometen nicht von Stern zu Stern durch die himmlischen Räume wandern, sondern dass sie immer zu unserm System gehört haben müssen. Aher ihre Bahnen erstrecken sich so weit, dass Tausende und selbst Hunderttausende von Jahren zu einem Umlauf erforderlich sind. Zuweilen jedoch, wenn ein Komet an Jupiter vorbeikommt, wird er von diesem Planeten so angezogen, dass er, hei seinen vergeblichen Versuchen, ihm zu folgen, so viel von seiner ursprünglichen Geschwindigkeit verliert, dass er die Sonne in einer Zeit von wenigen Jahren umkreist und so scheinbar ein neues Glied unseres Systems wird. Wenn die Bahn solch eines Kometen oder überhaupt eines Kometen zufällig diejenige der Erde schneidet, so begegnet die letztere beim Passiren des Durchgangspunktes kleinen Theilcben, welche einen Meteorscbaner vernrsachen. Die grossen Fälle im November, welche dreimal in einem Jahrhundert vorkommen und die wir aus den Jahren 1866 his 1867 gut kennen, werden voraussichtlich um 1900 wieder erscheinen nach dem Durchgang eines Kometen, welcher seit 1866 die Grenzen unseres Systems erreicht hat und dessen Rückkehr in ungefähr zwei Jahren erwartet wird.

Aher dies alles lehrt uns nicht viel über die Natur und den Aufbau eines Kometen. Besteht er nur aus isolirten Theilchen, oder existirt ein fester Kern, dessen Anziehung die Masse zusammenzuhalten streht? Keiner weiss es noch. Wenn wir die Andeutungen des Spectroskops in gewöhnlicher Weise interpretiren, lehrt es uns, dass ein Komet einfach

eine Masse von Kohlenwasserstoffdampf ist, die im eigenen Lichte lencbtet. Aber in dieser Deutung mnss etwas falsch sein. Dass das Licht reflectirtes Sonnenlicht ist, scheint nothwendig zn folgen aus der zunehmenden Helligkeit des Kometen, wenn er sich der Sonne nähert, und seinem Verschwinden, wenn er wegzieht.

Grosse Aufmerksamkeit hat man in jüngster Zeit der physischen Beschaffenheit der Planeten zugewandt und den Veränderungen, denen die Oberflächen jener Körper nnterworfen sein mögen. Auf diesem Felde der Untersnchung muss nns die Energie unserer Landsleute, die darin arbeiten, mit Genugthnnng erfüllen. Wollte ich versuchen, alle bekannt gemacbten Resnltate zn erwähnen, so würde ich ein gefährliches Gehiet betreten; denn viele Fragen sind noch unentschieden. Während jeder Astronom von höchster Bewnnderung erfüllt ist für die Energie und den Enthusiasmns, den Herr Percival Lowell gezeigt in der Gründung einer Sternwarte in Regionen, wo die Planeten unter den günstigsten Bediugungen studirt werden können, dürfen sie die Thatsacbe doch nicht aus den Augen verlieren, dass die fähigsten und erfahrensten Beobacbter Irrthümern ansgesetzt sind, wenn sie versnchen, die Gestalt eines 50 oder 100 Millionen Meilen entfernten Körpers genau darzustellen dnrch ein so störendes Medinm wie unsere Atmosphäre. Selbst an Dingen, wie an den Kanälen des Mars, kann wohl noch gezweifelt werden. Dass gewisse Zeichnungen existiren, denen Schiaparelli den Namen von Kanälen gegeben, werden wenige in Frage stellen. Wohl aber kann gefragt werden, ob diese Zeichnungen jene feinen, scharfen, gleichförmigen Linien sind, wie wir sie anf Schiaparellis Karte nnd in Herrn Lowells scbönem Buch finden. Es ist sicherlich seltsam, dass Barnard auf Monnt Hamilton mit dem schärfsten Instrnment und unter den güustigsten Umständen diese Zeichnungen nicht als Kanäle ansieht.

Ich kann unter den Anfgaben des Spectroskops die elegante und merkwürdige Lösung des Geheimnisses, welches die Satnrnringe nmgiebt, dnrch Keeler in Allegheny nur kurz erwähnen. Dass diese Ringe nicht fest sein können, hatte man längst ans den Gesetzen der Mechanik geschlossen; aber Keeler war der erste, welcher bewies, dass sie aus einzelnen Theilchen bestehen müssen, weil die inneren Abschnitte schneller umlaufen als die äusseren. Die Frage nach der Mars-Atmosphäre hat auch einen bedeutenden Schritt vorwärts gethan dnrch die Arbeit von Camphell auf Mount Hamilton. Obgleich es nicht bewiesen ist, dass Mars keine Atmosphäre hat, denn das Vorhandensein irgend einer Atmosphäre kann kaum bezweifelt werden, so scheint doch der Astronom vom Mt. Hamilton mit scharfer Folgerichtigkeit bewiesen zu haben, dass sie so dünn ist, dass sie keine merkbare Absorption der Sonnenstrahlen bewirken kann.

Einen wichtigen Gegenstand habe ich für den Schlnss gelassen. Er gehört ganz der älteren Astronomie an, und ich freue mich, sageu zu können, dass diese Sternwarte sich voranssichtlich ganz besonders mit ihm beschäftigen wird. Ich spreche von der Breitenänderung, jener merkwürdigen, vor zehn Jahren kanm vermutheten Erscheinung, die durch Beobachtungen in Dentschland während der letzten 8 Jahre gefnnden wnrde nnd mit glänzendem Erfolg durch unseren Chandler in Gesetze gebracht wurde. Der Nordpol ist kein fester Pnnkt anf der Erdoberfläche, sondern wandert in ziemlich unregelmässiger Weise. Allerdings ist die Bewegung gering; ein Kreis von 60 Fuss Dnrchmesser würde den Pol auf seiner weitesten Wanderung umschliessen. Das bedentet nur wenig für die Interessen des täglichen Lebens. Aber es ist sehr wichtig für den Astronomen. Es ist nicbt nnr eine Bewegnng des Erdpoles, sondern eiu Wanken der festen Erde selhst. Niemand weiss, welche für nnsere Rasse wichtigen Schlüsse man aus dem Stndium der mächtigen Kräfte wird ziehen köunen, die nöthig sind, nm diese kleine Bewegnng hervorzurufen.

Der Director dieser nenen Sternwarte hat sich schon ausgezeichnet bei der feinen und schwierigeu Arbeit der Erforschnng dieser Bewegung, und ich freue mich, zu erfahren, dass er sein Werk hier fortsetzen wird mit einem der besten, jemals henntzten Instrumente, einem glänzenden Prodnct des amerikanischen mechanischen Genius. Ich kann Sie versicbern, dass die Astronomen der ganzen Welt mit dem grössten Interesse Professor Doolittles Erfolge bei der hohen Anfgabe, die er unternommen, hegleiten werden.

Eine Frage, welche mit diesen Stndien des Weltalls verknüpft ist, habe ich noch nicht herührt, die gleichwohl von hervorragendem Interesse ist. Was für eine Art geistiges und intellectuelles Leben existirt anf den fernen Welten? Wir können keinen Angenblick annehmeu, dass unser eigener, kleiner Planet der einzige im ganzen Weltall sein sollte, auf dem man die Früchte der Civilisation, gastliche Herde, Frenndschaft, das Verlangen, die Geheimnisse der Schöpfnng zu ergründen, findet. Und dennocb ist diese Frage keine Anfgabe für die hentige Astronomie, und es ist keine Aussicht vorhanden, dass sie es jemals werden wird, aus dem einfachen Grnnde, weil die Naturwissenschaft uns keine Hoffnung anf Beantwortung irgend einer Frage giebt, die wir anf diese nnergründlichen Tiefen richten. Als das Spectroskop in seiner Kindheit war, vermnthete man, dass sich vielleicht Unterschiede zeigen würden an den Strablen, die von lebender Materie, besonders von Pflanzen reflectirt werden, die nns befähigen würden, sie von den Strahlen, die von lebloser Materie reflectirt werden, zu unterscheiden. Aber diese Hoffnung ist nie verwirklicht worden, noch scheint es möglich, dass sie es jemals wird. Der Astronom kann seine Kraft nicht verschwenden an aussichtslosen Specnlationen über Dinge, von denen er nichts erfahren kann, nnd er überlässt daher diese Frage nach der Vielheit der Welten anderen, die ebenso competent sind wie er, sie zn erörtern.

E. Rudolph: Ueber submarine Erdbeben und Eruptionen. Zweiter Beitrag. (Beiträge zur Geophysik. 1897, Bd. III, S. 273.)

Die frühere Abhandlung des Verf. hatte den Zweck, möglichst zuverlässiges Beobachtungsmaterial über Seeheben zu beschaffen (vergl. Rdsch. XI, 171). In dieser vorliegenden geht der Verf. dazu über, die Ergebnisse des Experimentes für eine theoretische Erkenntniss dieser Erscheinungen zu verwerthen, gleichwie schon J. Milne, um natürliche Erderschütterungen zu studiren, künstlich dieselben hervorrief. Das für Erforschung künstlicher Seeheben vorhandene Material ist ganz unvergleichlich viel grösser als das für künstliche Erdbeben gewonnene: Dank den zahlreichen Versuchen, welche in den siebziger Jahren von allen Seestaaten gemacht wurden, um die explosible Wirkung von Seeminen zu studiren. Leider freilich bewahren fast alle diese Staaten ihre Erfahrungen als Geheimniss; und nur die nordamerikanische Regierung trug kein Bedenken, dieselben, nicht weniger als 697 künstliche Explosionen, durch L. Abbot veröffentlichen zu lassen. Ausserdem haben Battelli im Hafen von La Spezia und zwei französische Marineofficiere über andere Seeminen-Explosionen Beobachtungen angestellt. Dies ist das zum Theil sehr interessante Material, welches der Verf. kritisch verwerthet, um allgemeine Ergebnisse zu gewinnen.

Im Hafen von La Spezia liegt ein Uebungsboot für die Taucher. Einer der letzteren befindet sich soeben stehend auf dem Boden des 9 m tiefen Meeres, den Helm auf dem Kopfe. Da erfolgt unversehens in einer Entfernung von 2 km die Explosion einer ebenfalls auf dem Boden des Meeres liegenden Seemine. Die Leute im Boote sehen das zwar an der aufsteigenden Wassergarbe, empfinden aber nichts. Der Taucher jedoch giebt das Zeichen um Hülfe; und, aufgezogen, bricht er in die Worte aus: „Warum habt Ihr mir den kleinen Anker auf den Kopf fallen lassen?“ Ein zweiter Taucher hatte genau dasselbe Erlebniss und dieselbe Empfindung eines Schlages auf den Kopf. Klar lässt sich aus diesen Thatsachen zweierlei ersehen: Erstens, dass der Stoss durch das Wasser hindurch stark abgeschwächt wird; denn die im Boot Befindlichen hatten auf die 2 km Entfernung nichts empfunden. Zweitens, dass der Stoss sich auf dem festen Boden des Meeres viel besser fortpflanzt als im Wasser; denn der auf dem Boden stehende Taucher wurde mit diesem, durch die verticale Componente der Erdbebenwelle, emporgestossen gegen die, noch in Trägheit verharrende Wassermasse. Das ist eine schöne Bestätigung der längst an litoralen Seebeben gemachten Beobachtung, dass die Intensität eines und desselben Stosses auf dem Meere viel geringer ist als auf dem benachbarten Festlande.

Um die Kraftwirkung der Explosionen bei Seeminen zu bestimmen, hatte Abbot Dynamometer zwischen schwimmenden Bojen befestigt; gleichzeitig erfolgten auch Photographien der aufgeschleuderten Wassermassen, von welchen der Verf. zwei wiedergiebt. Derselbe bespricht nun zunächst die äusserliche Erscheinungsweise der Explosionen und ihrer Wirkung auf das Wasser. Das erste, was sich im Augenblicke der Explosion bemerkbar macht, ist das Auftreten eines feinen Wasserstaubes, welcher, gleich einem Nebel, über der Stossstelle senkrecht aufsteigt; auch eine Boje, welche dort lag, flog in dem Nebel mehrere Fuss hoch in die Luft, um dann gleich wieder hinabzusinken. Nach einigen Secunden — alle diese Erscheinungen sind ihrem Grade nach natürlich von der Stärke der Explosion abhängig — wölbt sich das Wasser in weiter Ausdehnung über der Stossstelle käseglocken- oder domförmig auf. Bei 500 Pfund Dynamitladung geschah das mit einem Durchmesser von 100 Fuss. Diese Wassersäule schiesst binnen $5^1/_2$ Secunden 500 Fuss senkrecht empor, in ganz scharfem Winkel sich aus dem Meere erhebend. Dann stürzt sie in sich zusammen und nun entstehen infolgedessen die allbekannten, concentrischen Wellenkreise um die Stossstelle herum. Auf den Beschauer macht es den Eindruck, als wenn diese Wassersäule das einzig wesentliche bei der Sache sei. Aber im Anschluss an Abbots Auffassung legt Verf. eher das Hauptgewicht auf den ersten Moment, welcher das, für den Beschauer ganz unscheinbare Aufsteigen des Nebels und der Boje hervorruft.

Wenn die Explosion in der Tiefe erfolgt, d. h. wenn der in der Patronenhülse befindliche Sprengstoff sich plötzlich in Gas verwandelt, also gewaltig ausdehnt, so wird dadurch die, die Patronenhülse umgebende Wasserschicht in entsprechendem Maasse zusammengedrückt, verdichtet, soweit das eben die Compressibilität des Wassers gestattet. Diese Wasserschicht drückt wieder die nächste zusammen und so weiter. So pflanzt sich der Druck in concentrischen, immer grösser werdenden Kugelschalen nach allen Richtungen hin fort. Nach der Seite und nach unten geschieht das durch immer neue Wasserschichten hindurch, bezw. durch den Boden des Meeres. Nach oben aber, senkrecht über der Patrone, ist bald die Oberfläche des Wassers erreicht. Sowie daher die Verdichtungswelle diese letztere erreicht hat, finden die obersten Molecüle des Wassers keine anderen mehr, gegen welche sie drücken können: Sie werden senkrecht in die Luft geschleudert, und es entsteht dadurch der aufspritzende feine Nebelregen oder Nebel, welcher den ersten Act der Explosion bildet. Das ist die Wirkung der von Molecül zu Molecül fortgepflanzten Explosionswelle, durch welche alle Fische in der Nähe eventuell sofort getödtet, d. h. todt gedrückt werden, durch welche die Boje mehrere Fuss hoch über die Wasserfläche geschleudert wird.

Als zweiter Act beginnt dann das Wasser sich glockenförmig und immer höher steigend aufzuwölben. Diese Wirkung wird hervorgebracht durch die, einen Ausweg suchende Gasmasse. Eine unterseeische Mine ist gewissermaassen eine Kanone unter Wasser. Die nach aufwärts führende Senkrechte, die Linie des geringsten Widerstandes, entspricht der Seele des Kanonenrohrs; das Wasser rund herum vertritt die

Stelle des eisernen Rohres; die cylinderförmige Wassermasse, welche über der Ladung der Mine steht, ist das Geschoss dieser Kanone. Sowie sich die Gase ausdehnen, schiesseu sie dieseu Wassercylinder oder Wasserpfropfen senkrecht nach oben heraus, ohne die umliegenden Theile des Wassers mitzureissen. Daher der scharfe Winkel, in dem beim zweiten Acte die glockenförmige Aufwölhuug aus der Wasserfläche herauswächst.

Die Dynamometermessungen hahen nun iu überraschender Weise gezeigt, dass das Maximum des Druckes sicb nicht in der Nähe des Explosionscentrums hefiudet, sondern erst in einer Entfernung, welche ungefähr gleich der Wurzel aus dem Gewichte der Ladung ist. So hefand sich z. B. das Maximum des Druckes hei 3,3 kg Schiessbaumwolle in etwa 2 m Entfernung vom Centrum; bei 736 kg Ladung aber erst in 28 m Abstand. Sowie dieses Maximum erreicht ist, nimmt der Druck sehr schnell ab; in den entsprecheudeu Diagrammeu, welche Verf. giebt, geht die Curve von diesem Maximum aus fast senkrecht herunter, beinahe parallel der Ordinate. Alle Curven zeigen aber noch ein zweites Maximum des Druckes, welches bisweileu sogar einen grösseren Werth erreicht als das erste. Am wichtigsten ist jedoch die schuelle Abuahme der Inteusität des Stosses, welche sich aus dicsen Messungen ergiebt. Die Ursache dieser Erscheinung mag iu der Aufwölbung des Wassers und der Bildung der Wassergarbe liegen, wodurch eine Verdünnungswelle entsteht, welche der Verdichtungswelle, von einem bestimmten Zeitpunkte an, einen Theil der Energie entzieht. Wie der Verf. diese Ergehnisse von Seeminensprenguugen für die Theorie der Seebeben verwerthet, wird eine spätere Abhandlung zeigen. Branco.

M. Weber: Beiträge zur Kenntniss der Fauna von Südafrika. Ergebnisse einer Reise im Jahre 1894. — I. Zur Kenntniss der Süsswasserfauna von Südafrika. (Zool. Jahrb., Abth. f. System. etc. 1897, Bd. II, S. 135.)

Die vorliegende Arheit, der, wie auch schon ihr Titel erkennen lässt, weitere Beiträge zur Kenntniss der Land- und Wasserfauna des südlichen Afrika folgen sollen, hehandelt die theils vom Verf. gelegentlich einer Forschungsreise in das bezeichnete Gebiet, theils von früheren Reisenden in den südafrikanischen Binnengewässern aufgefundenen Fische, Dekapoden und Mollusken. Die niedere Süsswasserfauna mnsste ausser Betracht hleiben, desgleichen die Amphibien.

Verf. versteht nnter Südafrika denjenigen Theil des Continents, der nördlich von den Flüssen Samhesi und Kunene hegrenzt wird, und theilt das Gehiet in vier, durch Klima, Bodenheschaffenheit und Pflanzenwuchs unterschiedene Provinzen. Die erstc derselhen umfasst das Savannengebiet, welches sich gleichsam als Fortsetzung des tropisch ostafrikanischen Gebietes darstellt und von dem gegen Süden hin allerdings sich allmälig abkühlenden Mozamhiquestrom noch merklich beeiuflusst wird. Es erklärt sich hierdurch das Vorkommen von Korallen bis in die Gegeud vou Durban und die durch relativ hohe Temperatur und reicbliche Niederschläge bedingte, reicbe Vegetation mit vorherrschendem Wiesen- und Parkcharakter. Landeiuwärts wird sie durch Gehirge begrenzt. An diese Region schliesst sich die wenig umfangreiche, längs der Südwestküste und der Westküste bis zum Olifantsflusse als schmaler, durch Gehirge vom Innenland abgeschlosseuer Streifen sich erstreckende Erica- oder Protea-Region, die also die eigentliche Caphalbinsel umfasst. Regenreich, hotanisch durch die zahlreichen, eudemischen Arten, sowie durch manche Berührungspunkte mit Südostaustralien charakterisirt, bietet sie auch in zoologischer Beziehung besondere Eigenthümlichkeiten. Ausgedehnte, von Hügeln und Bergzügen unterhrochene Flächen, von niedrigen, gesellig wachseuden Büschen bewachsen, zwischeu denen der nackte, rothe, mit Gesteiustrümmern bedeckte, für Wasser weuig durchlässige Boden hervorsieht, charakterisiren das Karroogebiet. Nur nach reichlichen, meist in Form von sommerlichen Gewittern auftretenden Regengüssen sieht man zwischeu den succulenten Sträucheru kurzlebige Gräser, Zwiebelgewächse uud blüthenreiche Stauden. Trockenheit und extreme Temperaturschwankuugen (+ 40,5° C. im Decemher, — 2,22° C. im Juni) bedingen den Charakter der Vegetation. Nördlich von Steinkopf, noch südlich vom Oranjeflusse, greuzt an das Karroogebiet unvermittelt das Kalaharigehiet an. Der sandige Boden, der den selten und spärlich fallenden Regen leicht durchlässt, trägt vorwiegend Gräser, welche jedoch keine zusammenhängende Grasnarhe hilden, soudern eiuzeln, wie auf Getreidefeldern steben, so dass, namentlich nach langer Trockenheit, der Sandboden gut sicbtbar ist. — Zur Orientirnng über die in der Arbeit erwähnten Orte dieneu zwei beigefügte Kartenskizzen.

Nach einer Uebersicht über die in dem so umgrenzten Gebiet vorkommenden Fiscbe, Molluskeu und Dekapoden — auch eine nicht näher hestimmte Planarie wird erwähnt — wendet sich Verf. in einem Schlusskapitel zu allgemeinen Betrachtungen über die Süsswasserfauua von Südafrika und ihre Existenzbedingungen. Eine in tabellarischer Form gegebene Uehersicht über die Vertheilung der erwähnten Arten über die einzelnen Regionen lässt erkennen, dass nur das Savannengebiet eine einigermaassen reiche Süsswasserfauna besitzt, während die übrigen, namentlich das Karroo- und Kalaharigebiet, wegen ihrer Armuth an Binnengewässern auch nur eine sehr artenarme Thierwelt beherbergen. Ein hervorstecbeuder Zug der Westküste Südafrikas ist, dass alle hier mündenden Flüsse — abgeseheu von dem Bergfluss nnd dem Oranjeflnss, in welchem noch jetzt Nilpferde vorkommen — periodisch sind, zeitweise reissend, zeitweise trocken liegend. Es liegt auf der Hand, dass dadurch die Existeuzbedingungen für eine Süsswasserfauna sehr ungünstig werden, aber auch die —

wenigstens in ihrem Unterlauf — beständigen Flüsse der übrigen Küstenstrecken sind relativ thierarm. In den reicher bevölkerten Flüssen des Savannengebietes zeigt sich nun eine auffallende Aehnlichkeit der Fauna mit derjenigen der indischen Flüsse. Dieser Umstand, durch den sich die Flüsse Natals von denen der Süd- und Südwestküste wesentlich unterscheiden, ist nun nach Herrn Weber dadurch zu erklären, dass es sich in Indien wie in Natal um eine ursprünglich marine Immigranteufauna handelt, und dass der von Indien direct nach der afrikanischen Ostküste herüberführende, warme Mozambiquestrom das Ueberwandern indischer Formen nach Afrika erleichterte. Wie weit nach Süden der Einfluss dieses Meeresstromes auf die Fauna der südafrikanischen Flüsse sich verfolgen lässt, vermochte Verf. nicht festzustellen, da er die in der Nähe der muthmaasslichen Grenze liegenden Flüsse nicht untersucht hat.

Eigenartig erscheint die Fauna des Ericagebietes. Dieselbe ist einmal durch das Fehlen der Chromiden ausgezeichnet. Da diese Fische in den drei anderen Regionen, trotz der sehr verschiedenen Existenzbedingungen, angetroffen werden, und auch in Bezug auf die Temperatur, wie ihr Vorkommen bis Palästina zeigt, nicht allzu empfindlich sind, so ist dieser Umstand nicht minder auffallend, wie das Vorkommen von Galaxias, einer Gattung, die den übrigen südafrikanischen Flüssen fehlt. Es schliesst sich dadurch der südwestlichste Theil Afrikas der schon vor einiger Zeit von Günther charakterisirten, südlichen Zone an, welche Tasmanien, einen Theil des südöstlichen Australien, Neuseeland, die Aucklandinseln, Chile, Patagonien, Feuerland und die Falklandinseln umfasst und zu deren charakteristischen Fischfamilien die Galaxiaden gehören. Indem Verf. ferner daran erinnert, dass Jhering bereits vor Jahren die faunistische Unabhängigkeit Chiles, Patagoniens und Argentiniens von dem übrigen Südamerika betonte, und eine in mesozoischer Zeit bestandene Verbindung dieser Länder (Archiplata) mit Neuseeland und Südaustralien wahrscheinlich zu machen suchte, wirft er die Frage auf, ob nicht die in ihrer Fauna und Flora eigenartige und in manchen Zügen an Australien erinnernde Südwestspitze Afrikas in jener Zeit auch einen Theil dieses hypothetischen Festlandes gebildet habe.

R. v. Hanstein.

Ralph S. Tarr: Klimatische Unterschiede zwischen Grönland und der amerikanischen Seite der Davis- und Baffins-Bay. (American Journal of Science 1897, Ser. 4, Vol. III, p. 315.)

Als Mitglied der grönländischen Peary-Expedition hat Verf. im Sommer 1896 die Küsten von Labrador und Baffins-Land nordwärts bis Ende Juli und südwärts bis Mitte September bereist, und namentlich Grönland bis 79° 15′ seine Aufmerksamkeit gewidmet. Dabei war ihm der grosse Unterschied im Klima der beiden Seiten des Grönland von Amerika trennenden Meeresarmes aufgefallen.

Auf der Hinreise wurden bei einer Landung auf der Insel Turnavik in etwa 55° der Breite am 20. Juli ausgedehnte Schneebänke in den geschützten Thälern etwa 100 bis 200 Fuss über dem Meeresspiegel angetroffen. Ebenso wurde mehrere hundert engl. Meilen südlicher an der Westküste von Neufundland und bei einer Landung im südlichen Baffins-Land an der Hudson-Strasse Schnee gesehen und Schneebänke angetroffen. Auf der ganzen Fahrt fast, vom südlichen Labrador bis zur Mündung des Cumberland-Sundes, 1° bis 2° südlich vom Polarkreis, wo die amerikanische Küste verlassen wurde, traf man Treibeis, welches die Fahrt erschwerte; es war ein ungewöhnlich strenger Sommer, und der Versuch, in den durch Treibeis verstopften Cumberland-Sund zu dringen, musste aufgegeben werden.

Die Expedition kreuzte nun die Davis-Strasse und ging nach der Disco-Insel an der grönländischen Küste, 4° bis 5° weiter nördlich. Hier zeigte sich nun ein entschiedener Wechsel der klimatischen Verhältnisse. Die Luft war mild, und obwohl auf den hohen Partien des Festlandes und der Inseln Eiskappen und in den geschützten Thälern Schneebänke zu sehen waren, war die Jahreszeit weiter vorgeschritten als auf der amerikanischen Seite 200 bis 300 engl. Meilen südlicher; die Flora war reicher, die Insecten zahlreicher. Noch weiter im Norden an der oberen Nugsuak-Halbinsel war das Klima zwar etwas rauher, aber entschieden weiter vorgeschritten als an der amerikanischen Seite, die vor wenigen Tagen verlassen worden war. Vom 7. August bis zum 7. September konnte man sich in 74° 10′ mit dem Schutz der Zelte begnügen, die Stürme brachten Regen und keinen Schnee und die niedrigste Temperatur war 28° F. Am 11. September, an einem schönen, warmen Tage, wurde Disco verlassen, wo zwar auf dem Hochlande frischer Schnee gefallen war, aber nahe dem Meeresniveau viele Blumen blühten. — An der amerikanischen Küste zur Mündung des Cumberland-Sund südwärts zurückgekehrt, sah man eine schneebedeckte Fläche und von hier bis zum Nordende von Neufundland lag frisch gefallener Schnee. In dieser Breite war also im Jahre 1896 am 30. Juli und einige Tage vor dem 13. September Schnee gefallen.

Die Ursache für diese Verschiedenheit des Klimas an den beiden Küsten des Meeres, die an der breitesten Stelle nur einige hundert engl. Meilen von einander entfernt sind, ist hauptsächlich in den Meeresströmungen zu suchen, welche die Eisberge und das Treibeis des arktischen Meeres an der amerikanischen Seite nach Süden führen, während an der Küste Grönlands ein entgegengesetzter Strom von warmem Wasser nordwärts bis zur Melville-Bay zu reichen scheint. In gleichem Sinne wirken die Winde, indem die grönländische Küste den vom Meere kommenden Winden ausgesetzt und nach Osten geschützt ist, während die von den hohen Bergen des Inneren niedersteigenden Luftströmungen nach Art der Föhnwinde warm sind.

Ein weiterer Unterschied der beiden Länder betrifft die Gletscher. Grönland ist der Hauptmasse nach von einer Eiskappe bedeckt, von welcher Arme durch die Thäler zum Meere sich erstrecken, während auf der amerikanischen Seite nur wenig isolirte Gletscher auf dem Baffins-Land und keiner in Labrador bekannt sind; der südlichste Gletscher liegt hier in 62° Br. Die Verschiedenheit des Klimas kann nicht die Ursache der Verschiedenheit der Gletscher sein, denn gerade auf der Seite, wo das Klima milder ist, findet man die ausgedehnte Eisbedeckung. Vielmehr ist der Grund in der grösseren Höhe des Landes an der Ostseite zu suchen. Auf Labrador und Baffins-Land findet man aber viele Zeichen einer jüngst vergangenen Vergletscherung und ebenso dafür, dass hier das Niveau früher ein viel höheres gewesen. Gegenwärtig ist das amerikanische Land in Hebung begriffen, und Herr Tarr giebt der Vermuthung Ausdruck, dass die Rauheit des Klimas auf dem immer höher steigenden Lande eine Vergletscherung herbeiführen werde, welche sich immer mehr der all-

gemeinen Eisbedeckung in der jüngst vergangenen Zeit nähert, wo das Land etwa 1000 Fuss höher über dem Meeresspiegel stand.

Von Interesse ist nun, dass Grönland neben der Milde des Sommerklimas gegenwärtig ein stetiges Sinken erkennen lässt; dabei wurde festgestellt, dass der Gletscher sich jüngst, wenigstens auf der oberen Nugsuak-Halbinsel, bedeutend zurückgezogen hat, und dass auch noch jetzt die Gletscherstirn zurückweicht. „Geht Grönland jetzt durch das Stadium des Zurückweichens der Gletscher, aus dem das amerikanische Labrador und Baffins-Land vor so kurzer Zeit hervorgegangen? und besteht eine Beziehung zwischen dem Niedersinken Grönlands und dem Aufsteigen von Labrador und Baffins-Land? Ist das Zurückweichen des Gletschers direct veranlasst durch die Bewegung des Landes und ist die Last des Eises wirklich die Ursache der Senkung, welche sein Zurückziehen ermöglicht? d. h. nimmt das Eis an Umfang und Stärke zu mit keinem anderen Ergebniss, als dass es durch das Niedersinken des Landes zerstört wird und die Ursache des Wachsens aufhebt? Diese Fragen drängen sich ganz natürlich auf, und noch andere Speculationen stellen sich ein; aber da ihre Beantwortung nicht entschieden gegeben werden kann, mögen sie als blosse Anregungen verlassen werden."

Carl Fromme: Ueber die Wirkung von Erschütterung und Erwärmung auf den Magnetismus. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1897, Bd. LXI, S. 55.)

Die Vorstellung, dass drehbare Molecularmagnete die Ursache der Magnetisirung seien, hat zur Folge gehabt, dass die Einwirkung mechanischer Kräfte auf den Magnetismus vielfach Gegenstand der Untersuchung gewesen; merkwürdiger Weise aber trifft dies wenig zu für die Erschütterung, wahrscheinlich wohl deshalb, weil diese Art der mechanischen Einwirkung etwas schwerer definirbar und messbar ist. Gleichwohl ist die Reihe der hier zu erledigenden Fragen eine sehr mannigfache. „Wirkt die Erschütterung dadurch, dass sie die kleinsten Theilchen in eine kurzdauernde Bewegung versetzt, oder nur durch kleine, von ihr unzertrennliche Deformationen des Eisenkörpers? Wirkt sie auf die magnetischen Molecüle direct, oder bringt sie primär nur eine andere Anordnung der materiellen Molecüle hervor, welche ihrerseits erst den magnetischen Zustand beeinflusst? Giebt es andere Einwirkungen mechanischer, thermischer oder auch magnetischer Art, welche den Erschütterungen vergleichbar sind? Ist es gleichgültig, wie man erschüttert?"

Bei den Versuchen zur Aufklärung dieser Punkte wurden die mechanischen und thermischen Einwirkungen stets in einem Magnetfelde von der Intensität Null ausgeführt, die Erschütterungen, indem man die Eisen- und Stahldrähte oder Stähe aus geringer Höhe auf eine harte oder eine weiche Unterlage fallen liess oder warf; Biegungen wurden mit der Hand, Torsionen mit dem Torsionsapparat, Erwärmungen mittels Durchziehen durch eine Bunsenflamme herbeigeführt. Der Zustand, in welchen der Körper durch irgend eine Einwirkung gelangt war, wurde dadurch bestimmt, dass man eine kleine magnetisirende Kraft einwirken liess und das von ihr inducirte magnetische Moment, meist nur das permanente, maass. Diese Kraft wirkte, wenn der Körper schon magnetisch war oder gewesen war, und die mechanische oder thermische Einwirkung einen Theil seines Magnetismus zerstört hatte, gewöhnlich in der Richtung der früheren Kraft und vergrösserte im allgemeinen wieder das permanente Moment. Diese Zunahme wechselte nun in weiten Grenzen mit der Art der vorhergegangenen, mechanischen, thermischen oder magnetischen Einwirkung, sie erwies sich für die betreffende Einwirkung charakteristisch.

Die Versuche wurden in mannigfacher Weise modificirt, indem sowohl die kleinen magnetisirenden Kräfte zur Prüfung des vorhandenen Zustandes als die Zerstörung des permanenten Momentes durch den mechanischen, thermischen oder magnetischen Eingriff variirt wurden; ferner wurden nicht allein die mechanischen mit den thermischen und magnetischen Einwirkungen verglichen, sondern auch die ersteren bei harter und weicher Erschütterung, bei Biegung und Torsion einander gegenüber gestellt. An dieser Stelle wird es genügen, die Resultate wiederzugeben, die Verf. am Schlusse seiner Abhandlung wie folgt zusammenfasst:

a) Erschütterungen üben eine specifische, von gleichzeitig stattfindenden, kleinen Deformationen, etwa infolge von Biegung oder Torsion, unabhängige Wirkung aus. b) Die Art und Weise, wie erschüttert wird, ist für die Wirkung durchaus nicht gleichgültig. c) Die Erschütterungen wirken direct auf die magnetischen Theilchen. d) Der Erfolg der Erschütterungen ist nicht an das Vorhandensein eines grossen oder kleinen permanenten Moments, noch auch überhaupt an die vorhergegangene Wirkung einer magnetischen Kraft geknüpft, er stellt sich ebensowohl ein, wenn der Körper frisch ausgeglüht worden ist. e) Die Wirkung der Erschütterung besteht daher in der Herstellung einer gewissen Gruppirung der Molecularmagnete. Bei einem bereits permanent magnetischen Körper tritt daneben noch eine Rückdrehung der Molecularmagnete, d. h. eine Abnahme des Moments ein. f) Von der letzteren Erscheinung abgesehen, machen sich die Erschütterungen äusserlich bemerkbar durch eine Abnahme der Susceptibilität für temporären und namentlich für permanenten Magnetismus bei kleinen magnetisirenden Kräften, verglichen mit derjenigen des frisch ausgeglühten Körpers. g) Gleich oder mindestens sehr ähnlich der Wirkung von Erschütterungen ist diejenige der alternirenden Ströme, welche mit allmälig bis Null abnehmender Intensität durch die Magnetisirungsspirale geleitet werden. h) Transversalschwingungen eines Eisendrahtes wirken ebenfalls wie Erschütterung und nicht wie Biegung. i) Andere Eingriffe, wie Biegung, Torsion, Erwärmung, bringen zwar gleichfalls im magnetisirten wie im unmagnetisirten Eisen grosse charakteristische Aenderungen des molecularen Zustandes hervor, aber diese sind im allgemeinen verschieden von den durch Erschütterung erzeugten. Sie sind auch nicht allein magnetischer, sondern auch mechanischer Natur; letztere lassen sich bei Anwendung grösserer magnetisirender Kräfte erkennen.

Italo Bosi: Ueber den elektrischen Widerstand bewegter Salzlösungen. (Il nuovo Cimento. 1897, Ser. 4, Tomo V, p. 249.)

Der elektrische Widerstand der Salzlösungen steht in inniger Beziehung zur Elektrolyse, welche bei dem Durchgange des elektrischen Stromes durch die Lösungen stattfindet, und in deren Gefolge fast stets eine Concentrationsveränderung in der Nähe der Elektroden eintritt. Ueber die Ursache dieser Concentrationsänderung sind zwei Hypothesen aufgestellt worden; die eine von Hittorf nimmt an, dass die beiden Ionen des Elektrolyten sich durch die Flüssigkeit mit verschiedenen Geschwindigkeiten, die den „Ueberführungszahlen" proportional sind, bewegen; in derselben Zeit gelangen daher die Ionen in verschiedener Zahl zu den Elektroden und veranlassen hierdurch eine verschiedene Concentration der Flüssigkeit. Die zweite Hypothese, von Arrhenius aufgestellt, nimmt an, dass das eigentliche elektrolytische Molecül vom gewöhnlichen sich dadurch unterscheidet, dass in einer hinreichend concentrirten Lösung ausser den einfachen auch doppelte, dreifache u. s. w. Molecüle vorkommen, welche sich durch die Elektrolyse in zwei Theile spalten wie die anderen; aber ein Doppelmolecül $a_2 b_2$ zerlegt sich in a und $a b_2$ oder in b und $b a_2$ und so erscheint an einer Elektrode das einfache Ion,

während an der entgegengesetzten zu dem anderen Ion noch das einfache Molecül hinzutritt, wodurch eine Concentrationsänderung herbeigeführt wird.

Nimmt man an, dass das Wasser bei der Elektrolyse sich an der Fortführung der Elektricität nicht betheiligt, dass diese vielmehr durch die gelösten Salzmolecüle erfolgt, so kann man, wie Herr Bosi ausführt, aus dem Widerstande der bewegten Salzlösungen einen Maassstab für die Richtigkeit der einen oder anderen Hypothese gewinnen. „Nach der Hittorfschen Annahme darf die Bewegung der Flüssigkeit keine Aenderung des Widerstandes zur Folge haben; denn wenn die Flüssigkeit sich in einer bestimmten Richtung bewegt, so werden zwar die in gleicher Richtung wandernden Ionen beschleunigt und die anderen verzögert, aber die Gesammtzahl der in einer bestimmten Zeit zu den Elektroden kommenden Ionen ist dieselbe, wie wenn die Flüssigkeit unbewegt ist, es änderu sich nur die Zahlen, welche den Concentrationsverlust an jeder Elektrode darstellen. Nach der Arrheniusschen Hypothese aber wird eine Widerstandsänderung im allgemeinen eintreten können. Denn da die Ionen verschiedene Massen und Volume haben, so werden sie wahrscheinlich der Flüssigkeit einen verschiedenen Widerstand darbieten, in derselben Zeit werden daher zu den Elektroden eine verschiedene Zahl von Ionen gelangen wie in einer ruhenden Flüssigkeit. Bei den Flüssigkeiten aber, welche nach dem Durchgang des elektrischen Stromes die gleiche Concentration an den beiden Elektroden darbieten, darf gar keine Aenderung des Widerstandes auftreten."

Bei diesen Erwägungen wird vorausgesetzt, dass die Ionen in der Flüssigkeit dieselben Elektricitätsmengen führen, was bisher noch nicht erwiesen ist. Gleichwohl hat Herr Bosi den Versuch, den elektrischen Widerstand einer bewegten Menge zu messen, ausgeführt, da derselbe auch an sich interessant ist; besonders wenn man ihn sowohl an Lösungen von Salzen ausführt, die infolge des Durchganges des elektrischen Stromes sich am positiven Pol stärker concentriren, wie an solchen, die sich an der negativen Elektrode mehr concentriren und an solchen, die gar keine Aenderung der Concentration darbieten. Bisher war hierüber nur ein Versuch von Edlund gemacht worden, der, in einfachster Weise ausgeführt, das Resultat ergeben, dass der elektrische Widerstand ahnimmt, wenn der Leiter und der Strom sich in derselben Richtung bewegen, und dass er zunimmt, wenn die Richtungen entgegengesetzte sind.

Eine Reihe von Fehlerquellen, welche bei diesen Versuchen vermieden werden mussten, machten die Anwendung eines ziemlich complicirten Apparates nothwendig, auf dessen Beschreibung hier nicht eingegangen werden kann. Die Versuche wurden mit 1 procentiger Lösung von Zinksulfat, 5 procentiger von Kupfersulfat, 8 procentiger von Kaliumsulfat, 10 procentiger von Kaliumnitrat und 4 procentiger von Kaliumchlorat ausgeführt, die Widerstände dieser Lösungen wurden bei gleich bleibender Temperatur in der Ruhe und bei Bewegung gemessen, und der Einfluss der Bewegung auf den Widerstand ermittelt. Die Resultate dieser Messungen waren folgende:

Bei den Salzlösungen, in welchen durch die Elektrolyse eine grössere Concentration am positiven Pole eintritt, nimmt der Widerstand zu, wenn die Flüssigkeit sich in entgegengesetzter Richtung bewegt, wie der elektrische Strom, und nimmt ab, wenn die Flüssigkeit sich in demselben Sinne bewegt wie der Strom, aber die Zunahme ist grösser als die Abnahme.

Bei den Salzlösungen hingegen, in denen durch die Elektrolyse eine grössere Concentration am negativen Pole entsteht, nimmt der Widerstand ab, wenn die Flüssigkeit sich in entgegengesetzter Richtung bewegt, wie der elektrische Strom, und wächst, wenn die Flüssigkeit sich im selben Sinne bewegt. Auch hier ist die Zunahme grösser als die Ahnahme.

In den Lösungen endlich, in denen durch die Elektrolyse sich kein Concentrationsunterschied an den beiden Elektroden einstellt, erleidet der Widerstand keine merkliche Aenderung.

Diese Resultate stimmen mit keiner der beiden Hypothesen, die oben erwähnt wurden, vollkommen; doch lassen sie sich noch eher mit der Arrheniusschen Auffassung vereinen als mit der Hittorfs.

Rollo Appleyard: Flüssige Cohärer und bewegliche Leiter. (Philosophical Magazine. 1897, Ser. 5, Vol. XLIII, p. 374.)

Eine etwa 18 Zoll lange und $\frac{1}{2}$ Zoll weite Glasröhre, die unten zugeschmolzen und oben durch einen Pfropfen verschlossen ist und zwei Platinelektroden enthält, wird fast ganz mit etwa gleichen Volumen Paraffinöl und Quecksilber gefüllt. Schüttelt man sie horizontal einige Minuten, so zerfällt das Quecksilber in kleine Kügelchen, die zwischen den Elektroden eine Kette bilden und einen Widerstand von mehreren Megohm darbieten. Lässt man einen Strom von etwa 200 Volts hindurchgehen, so fliessen die Tröpfchen zu grossen Kugeln zusammen, und der Widerstand beträgt dann nur wenige Ohm. Denselben Effect erzielt man, wenu man die Röhre in die Nähe eines Hertzschen Oscillators bringt, oder einen Funken zu der einen oder anderen, oder zu beiden Elektroden springen lässt.

Eine ähnliche, etwas breitere Röhre wurde mit einem Gemisch aus Paraffinöl und Wasser gefüllt und kräftig geschüttelt. In der Ruhe steigt das Oel in wenig Minuten nach oben, und diese Scheidung wird beschleunigt durch den Durchgang eines Funkens oder eines directen Stromes einer Batterie vou etwa 1000 Volt. Die im Oel schweheuden Wassertröpfchen fliessen im Moment der Elektrisirung zu grösseren Tropfen zusammen; der Reibungswiderstand gegeu ihr Niederfallen wird somit verkleinert und das Wasser durch das Oel gleichsam niedergeschlageu, zuweilen in einer schnellen Folge von Tropfen, wie im Regen. Durch Färben des Oeles mit Alkannawurzel wird die Erscheinung auffälliger.

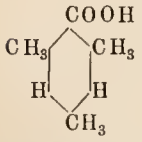
Das Verhalten eines flüssigen Leiters in einer nur theilweise leitenden Flüssigkeit beim elektrisiren wird am hequemsteu untersucht, wenn man etwas Quecksilher in einen photographischen Trog schüttet, der eine Schicht von Paraffinöl und Wasser enthält. Haben sich in den Ecken des Troges grosse Quecksilberkugeln gebildet, die von einander mehrere Zoll entfernt sind, so taucht man die drahtförmigen Elektrodeu einer Batterie von 1 his 100 Volt in jeden Tropfen und beohachtet dann hei momentanem Schliessen des Stromes eine augenblickliche Gestaltveränderung des Quecksilbers, namentlich an dem negativen Pole. Bleibt der Strom eine oder mehrere Secunden geschlossen, dann streckt sich von der negativen Kugel ein Arm nach der positiven Kugel hin, dessen Länge von der Stärke des Stromes und von dem Abstande zwischen den Kugeln abhängt. Unter günstigen Bedingungen kann er sich von einer Ecke zur anderen erstrecken und so Contact herstellen; oder es tritt eine Spaltung auf und der Faden zerfällt in Kügelchen, welche den Zwischenraum durchkreuzen. Vereinigt man die zerstreuten Kügelchen mit den Kugeln iu den Ecken und vertheilt man einige isolirte Kugeln in dem Zwischenraum, so sieht man ausser den geschilderten Wirkungen an den Endkugelu heim Durchgang des Stromes jede Zwischenkugel einen „Finger" nach der positiven Kugel hin aussendeu. Die kurzen „Finger" oder die langen „Tentakeln" bilden die Bindeglieder zwischen den sich folgenden Kugeln und schliesslich stellt sich ein vollständiger, leitender Kreis her. Durch successive Anwendung des Stromes kann man jede längliche Quecksilhermasse zwischen den Endkugeln veranlassen, wie Raupen vorwärts zu kriechen; die successive Vorwärtsbewegung der Tentakel veranlasst ein entsprechendes Zurückweichen der Kugel als ganzes.

V. Meyer und W. Molz: Ueber das Mesitylen aus Aceton. (Berichte der deutsch. chem. Gesellsch. 1896. XXIX. Jahrg., S. 2831.)

A. Lucas: Ueber das Mesitylen aus Aceton. (Ebd. S. 2884.)

V. Meyer und W. Molz: Ueber angebliche Umlagerungen in der Mesitylenreihe. (Ebd. 1897, XXX. Jahrg., S. 1270.)

Die symmetrische Trimethylbenzoesäure oder Mesitylensäure, dereu Nichtesterificirbarkeit Herru V. Meyer zur Auffiuduug des Gesetzes über die Esterbildung aromatischer Säuren führte (vgl. Rdsch. XI, 2), wird aus

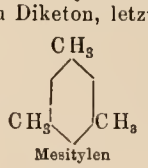


Mesitylen (1, 3, 5-Trimethyhenzol) auf einem Umwege erhalten. Der Kohlenwasserstoff wird zuerst im Sinne der Friedel-Craftsschen Reaction mit Acetylchlorid hei Gegenwart vou Chloraluminium behandelt, wohei zunächst unter Austritt einer Molekel Salzsäure ein Methylmesitylenketon entsteht gemäss der Gleichung $C_6H_3(CH_3)_3 + ClCOCH_3 = C_6H_2(CH_3)_3 . CO . CH_3$. Oxydirt man dieses mit Permanganat in alkalischer Lösung, so entsteht unter Uebergang der aus dem Acetylchlorid stammendeu Methylgruppe in Carboxyl die Mesitylglyoxylsäure, $C_6H_2(CH_3)_3 . CO . COOH$, welche analog der Phenylglyoxylsäure heim trockenen Destillireu zum theil in Kohlenoxyd und Trimethylbenzoesäure zerlegt wird: $C_6H_2(CH_3)_3CO . COOH = C_6H_2(CH_3)_3 . COOH + CO$. Letztere Säure enthält nun nach fast gleichzeitigen Beobachtungen vou Herrn Lucas und Herrn Sohu noch als Beimeuguug eine zweite Säure, welche nach ibrem Schmelzpunkt uud ihrer glatten Esterificirung als Prehnitylsäure, d. h. als die Carbonsäure eiues anderen, dem Mesitylen isomeren Trimethylbenzols, des Hemimellitbols (1, 2, 3-Trimethylbenzols), augesprochen wurde.

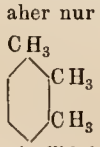
Diese Beobachtung führte Herrn Hantzsch zu dem Schlusse, dass das Mesitylen, welches synthetisch durch Einwirkung von concentrirter Schwefelsäure auf Aceton dargestellt wird, geringe Mengen von Hemimellithol enthalte, dessen Entstehuug aus Aceton er theoretisch zu erklären sucbte. Dem gegenüber vertrat Herr V. Meyer die Ansicht, dass das Mesitylen an sich einheitlich sei und erst bei der Einführung der Carboxylgruppen zum theil in Hemimellithol umgewandelt werde. Die Prüfung der Frage durch die Herren V. Meyer und W. Molz einerseits und durch Herru Lucas im Laboratorium des Herrn Hantzsch audererseits bat die Einheitlichkeit des Mesitylens in der That hestätigt.

Bei der Behandlung von Aceton mit Schwefelsäure nach Fittig entsteht nur ein einziger Benzolkohlenwasserstoff, das s-Trimethylbeuzol oder Mesitylen.

Der von Herrn V. Meyer eingeschlagene Weg betraf das Verhalten des synthetischeu Mesitylens zu Acetylchlorid in Gegenwart von Chloralumiuium. Behandelt man Benzol und seine Homologen mit diesen Reagentien, so können eiu oder zwei Acetylgruppen aufgenommen werden, wodurch Mono- oder Diketone (z. B. $C_6H_5 . COCH_3$ aus Benzol) entstehen. Dabei hat sich nun als Gesetzmässigkeit ergeben, dass bloss diejenigen Homologen des Beuzols, bei denen die Acetylgruppe zwischen zwei Methylradicale eintreten kann, im stande sind, ein Diacetylderivat zu liefern, während alle andercu nur Monoacetylkörper ergehen (Rdsch. XI, 478). Wendet man dieses auf Mesitylen und Hemimellitbol an, so wird ersteres iu eiu Diketon, letzteres aber nur in Mouoketon



Mesitylen



Hemimellithol

überzuführen sein. Da nun das synthetische Mesitylen auch in seinen höher siedenden Antheilen, welche das Hemimellithol enthalten müssten, nur das Diacetylderivat des Mesitylens liefert, so ist dasselbe als eiu einheitliches Trimethylbenzol anzusehen.

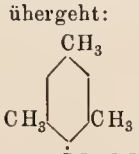
Herr Lucas hat zuerst die Einwirkuug der concentrirten Schwefelsäure auf Mesitylen studirt. Er hat dasselbe chemisch rein durch Verwandlung in die Sulfosäure uud Kochen derselben mit Salzsäure hergestellt. Der so erhaltene Kohlenwasserstoff hat im Gegensatz zu dem an Cajeputöl erinnernden Geruch der Handelswaare einen äusserst schwachen, eutfernt laucbartigen Geruch und geht vollständig hei 163° über. Unterwirft man ihn nocbmals demselben Verfahren, so gewiunt man ihn fast ohne Verlust wieder zurück. Es ist dies ein Beweis, dass das Mesitylen selbst durch auhydridhaltige Schwefelsäure keine Umlagerung erfährt. Das etwa in dem synthetischen Product vorhandeue Hemimellithol könnte also nicht auf diesem Wege aus dem primär gehildeten Mesitylen entstanden sein.

Der hei der Destillation des Handelsmesitylens bleibende Nachlauf, welcher das Hemimellithol enthalten müsste, ergab bei der Untersuchung ueben Mesitylen nur ungesättigte Verbindungen, welche sehr energisch Brom aufnehmen und auf diese Weise sicb fast vollständig entfernen lassen, aber keine Spur von Hemimellithol. Damit war der Beweis geliefert, dass bei der Syuthese des Mesitylens aus Aceton nur dieses allein eutsteht und Hemimellithol nicht gebildet wird.

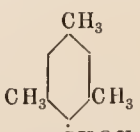
Als nun Herr Lucas das obeu erwähnte, vollkommen reine Mesitylen acetylirte und in der oben hesprochenen Weise iu Mesitylensäure überführte, erhielt er wiederum nehen dieser geriuge Mengen von „Prehnitylsäure“, so dass also die Umlagerung erst während der Synthese der Säure und zwar nach seiner Ansicht bei der Acetylirung des Kohlenwasserstoffs in Gegenwart von Cbloraluminium einträte. Das zuerst gehildete Acetomesitylen müsste demnach ein Gemenge zweier Isomeren sein.

Die neuerlicbe Prüfung dieser Frage durch die Herren V. Meyer und Molz ergab, dass chemisch reines Mesitylen in dem Falle ein vollkommen einheitliches Acetomesitylen gah, welches sich bei weiterer Behandluug mit Acetylchlorid und Chloraluminium vollständig und ohne Rückstand in Diacetomesitylen überführen liess. Eiu Isomeres war also heim Acetyliren des Mesityleus nicht eutstanden.

Die Bildung der zweiten, vou der Mesitylencarbonsäure verschiedenen Säure musste demnach erst in einem späteren Stadium gesucht werden. Als zu dem Zwecke die Oxydation des Acetomesitylens mittels Permangauat in alkalischer Lösung einer genaueu Prüfung unterzogen wurde, stellte es sich heraus, dass dahei immer neben der ohen genannten Mesitylglyoxylsäure eine zweite bisher übersehene Säure, die symmetrische Trimethylmandelsäure oder Mesitylglycolsäure, in geringer und wechselnder Menge entsteht. Letztere kommt dadurch zu stande, dass die Ketongruppe der Mesitylglyoxylsäure in der alkalischen Lösung in die secundäre Alkoholgruppe übergeht:



Mesitylglyoxylsäure



Mesitylglycolsäure.

Sie lassen sich durch fractionirte Krystallisatiou, besser durch Schwefelkoblenstoff oder Bisulfitlösuug, welche nur die Ketonsäure lösen, treunen.

Beide Säuren wurden für sich der trockenen Destillation uuterworfen. Dabei wurde aus der Mesitylglyoxylsäure fast ausschliesslich Mesitylencarhonsäure erhalten, welche, wie ohen erwähnt, die Eigenschaft hat, mit Holzgeist und Salzsäure keinen Ester zu liefern. Die Trimethylmandelsäure hingegen ergah neben nur wenig Mesitylencarbonsäure hauptsächlich Mesitylessigsäure nach der Gleichung

$C_6H_2(CH_3)_3.CHOH.COOH—O=C_6H_2(CH_3)_3.CH_2.COOH$. Die Reaction verläuft nicht glatt, sondern unter starker Verkohlung und Abspaltung grosser Meugen Wasser, indem jedenfalls durch den abgegebenen Sauerstoff eine beträchtliche Menge der Substanz verbraunt wird.

Die Mesitylessigsäure hat fast denselben Schmelzpuukt wie die Prehnitylsäure und ist wie diese glatt zu verestern; aber sie hat eine etwas andere procentische Zusammensetzung und giebt eiu Silbersalz mit anderem Silbergehalt.

Die von den Herren Lucas und Sohn erhaltene „Prehnitylsäure“ erwies sich denn auch auf Grund der Analysen als Mesitylessigsäure, ein Resultat, welches ausserdem noch durch Vergleich derselben mit der aus Mesitylglyoxylsäure durch Reduction dargestellten Säure bestätigt wurde. Die drei Säuren, die letztere, wie die aus Trimethylmandelsäure dargestellte und die sogenannte „Prehnitylsäure“, hatten denselben Schmelzpunkt uud ergahen, unter gleichen Bedingungen krystallisirt, krystallographisch ideutische Formeu. Beim Nitriren lieferten alle drei völlig gleich krystallisirende Dinitrosäuren mit ideutischem Schmelzpunkt, welche sich glatt in denselben Ester überführen lasseu.

Eine Umlagerung der Methylgruppen des Mesityleus bei der Einführung einer Carhoxylgruppe ist demnach nicht vorhanden. Die angebliche Prehnitylsäure ist eine ganz audere Säure, welche aus dem Mesitylen ohne jede Umlagerung entsteht und nur zufällig denselbeu Schmelzpunkt und dieselbe Esterificirbarkeit zeigt, wie Prehnitylsäure, was deu Irrthum der Herren Lucas und Sohn leicht begreiflich erscheinen lässt. Bi.

C. v. Wahl: Vergleichende Untersuchungen über den anatomischen Bau der geflügelten Früchte und Sameu. (Bibliotheca botanica. 1897, Heft 40.)

Wenn auch die geflügelten Früchte und Samen mit Rücksicht auf die hohe Bedeutung der Flugeinrichtung für die Verhreitung der Samen häufig genug behandelt wordeu sind, hat ihre Anatomie doch bis jetzt keinen Bearbeiter gefunden. Gleichwohl ist von vornherein zu erwarten, dass die Zweckmässigkeit sich auch im inneren Bau geltend machen werde. Zuerst leuchtet ein, dass ein grosser Flügel eines Samens oder einer Frucht zugleich leicht und fest sein muss; leicht, um ein schnelles Fallen zu verhindern, fest, um einem Zerreissen durch den Wind vorzubeugen. Da nun die Flügel der Samen ganz anderen morphologischen Ursprunges sind als die der Früchte, indem sie im ersteu Falle aus den gefässhüudellosen Integumenten, im zweiteu aus Frucht- oder Hochhlättern hervorgehen, so entsteht die weitere Frage, mit welchen Mitteln in beiden Fällen die Leichtigkeit und die Festigkeit hergestellt werden. Von diesen Gesichtspunkten aus hat Herr v. Wahl eine anatomische Untersuchung der geflügelten Früchte und Samen ausgeführt. Dieselhe wurde auf alle bereits von Dingler aufgestellten Typen ausgedehnt, in denen Formen vereinigt sind, die vermöge ihrer übereinstimmenden Construction auch heim Fallen ähnliche Bewegungen vollführen. Herr v. Wahl ordnet die von ihm untersuchten und hesprochenen Einrichtnngen in folgende sechs Typen ein: den Acer- (Ahorn-)Typus, deu Fraxinus- (Eschen-)Typus, den Dipterocarpus-Typus, den Halesia-Typus, den Ulmus-Typus und deu Bignoniaceen-Typus.

Auf die interessanten Einzelheiten kann hier nicht eingegangen werden. Im ganzen zeigte sich, dass die von Schwendener aufgestellten Festigkeitsgesetze auch bei den geflügelteu Früchten und Samen zur Geltung kommen. In allen Fällen der Inauspruchnahme wirken die Kräfte, die eine hiegungsfeste Construction verlangen. Daher tritt auch die hierfür zweckmässigste Anordnung der festen Stränge, die der doppelt T-förmigen Träger, am häufigsten auf. Bei den Früchten werden in den meisten Fällen zur Festigung Gefässbündel verwendet, die kräftige Gurtungen bilden. Bei den Sameu finden wir Gefässhündel nur in Ausnahmefällen, wo der Nabelstrang (Funiculus) bei der Bildung des Flügels betheiligt erscheint; dafür werden Oberhautzellen in geeigneter Form, sei es durch Verdickung der Radialwände oder durch Netzverstärkungen und Leisten in der Richtung umgeändert, dass auch hier das Princip der doppelt T-förmigen Träger zur Geltung kommt. Die Constructioneu der Früchte sind infolge der Verwendung von Gefässhündeln natürlich viel fester, jedoch immer entsprechend der Leistungsfähigkeit auch leicht gebaut. Die Anordnung der doppelt T-förmigeu Träger ist iu den typischen Fällen stets von der Inanspruchnahme abhängig. Erfolgt diese von mehreren Seiten, so ordnen sich die Gurtungen in eiuen Kreis; wirkt der Druck von unten oder oben, so stellen sie sich in zwei einander gegenüberstehende Reihen; werden die verschiedenen Seiten ungleich in Anspruch genommen, die eine mehr auf Zug, die andere mehr auf Druck, je nachdem dieselhen beim Fall stets nach unten oder stets nach oben gewandt sind, so ist auch die Anorduung der Gewehe eine verschiedene. Der Längsverlauf der Träger ist immer senkrecht auf den Rand und die Biegungsachse gestellt. Gegen Eiureissen treten die verschiedensten Einrichtungeu auf. Am häufigsten kommeu hei den Früchten Gefässbüudel in Anwendung, die dann durch mehr oder weniger reichliche Queranastomosen die erforderlichen Verstärkungen hilden. Auch durch das Parallellaufen der Gefässbündel mit dem Rande wird ein Schutz gegen Einreissen geboten. Behufs Herstelluug der nöthigen Leichtigkeit ist in den meisten Fälleu das Parenchym äusserst zart und locker, aus grossmaschigem, luftreichem Schwammgewebe gebildet; in mauchen Fällen treten auch grössere Lufträume auf.

F. M.

Literarisches.

Joannes G. Hagen: Index operum Leonardi Euleri confectus a J. G. H. directore speculae astronomicae Collegii Georgiopolitani Washingtou D. C. — VIII + 80 S. 8°. (Berolini MDCCCXCVI, Felix Dames.)

Der emsige Verfasser der „Synopsis der höheren Mathematik“ legt deu Mathematikern in dem gegenwärtigen Bändchen das Ergebniss einer mühsamen Sammelarbeit über den Altvater Euler vor. Auf der Frankfurter Naturforscherversammlung des vorigen Jahres setzte der liebenswürdige, freundliche Gelehrte in der ersten Abtheilung (Mathematik und Astronomie) die Absichten aus einander, welche er mit dieser sorgfältigen Zusammenstellung verfolgt, die nämlich auf eine Gesammtausgahe der Werke Leouhard Eulers ahzielen. Der Bericht über diesen Vortrag ist sowohl in den Verhandlungen der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Aerzte zu Fraukfurt a. M. (II. Theil, I. Hälfte) als auch in dem Jahresbericht V, Heft 1 der Deutschen Mathematiker-Vereinigung (S. 82 bis 83) erschienen. Den Umfang einer solchen Gesammtausgabe schätzt Herr Hageu auf 25 Quarthände zu je 80 Bogen, die Druckkosteu eines Bandes auf 6000 Mark, und er hofft, einen amerikanischen Millionär zu finden, der durch die Hergabe der nöthigen 150000 Mark Leonhard Euler und sich selbst als Mäcenas der Wissenschaft ein Denkmal zu setzen bereit ist. Die dringlichste Vorarheit der Herstellung eines zuverlässigen Verzeichnisses der Schriften ist in dem vorliegenden Bändchen geleistet. Die Drucklegung desselheu soll Gelegenheit zu Berichtigungen und Vervollständigungen gehen. Wegen der Zerstreuung der Eulerschen Druckwerke und der Unzuverlässigkeit der vorhandenen Verzeichnisse musste nämlich ein Zettelkatalog angefertigt werden, und in verschiedenen Bihlio-

theken sind die Zettel mit den Werken selbst sorgfältig verglichen worden. Um von der Fruchtbarkeit Eulers, aber damit auch von der Schwierigkeit der Anfertigung eines vollständigen und fehlerfreien Verzeichnisses eine Vorstellung zu geben, sei es dem Referenten gestattet, die bekanute Erzählung hier zu wiederholen, dass Euler bei seiner zweiten Uebersiedelung nach Petersburg sich wiederholt anheischig machte, so viele mathematische Untersuchungen zu vollenden, dass noch 20 Jahre nach seinem Tode die Memoiren der Akademie alljährlich Abhandlungen von ihm bringen sollten. Nach seinem Tode geschah dies wirklich, aber nicht bloss 20, sondern 40 Jahre lang (1783 bis 1823); dann wurdeu 1830 die im Archiv übrig gebliebenen Abhandlungen veröffentlicht, uud 1843 fand man noch über 50 ungedruckte, bis dahin übersehene Arbeiten. Hieruach wird mau verstehen, dass der Index des Herru Hagen mit seinen 796 und 21 Titeln (die letztereu im Appeudix) für alle Mathematiker eine willkommene Gabe ist. Um aber dem im vorangehenden ausgesprochenen Lobe auch eine kleine Ausstelluug zuzufügen, will Ref. erwähnen, dass es ihm uach der gewählten Anordnung der Schriften manchmal recht viel Mühe gekostet hat, eineu gesuchten Titel ausfindig zu machen. E. Lampe.

O. Luedecke: Die Minerale des Harzes. Mit einem Atlas von 27 Tafeln und 1 Karte. (Berlin 1896, Gebrüder Borntraeger.)

Auf gruud jahrelanger Studien giebt Verf. in vorliegendem, 640 Seiten starkem Werke eine Zusammenstellung unserer Kenntnisse von den Mineralien des Harzes. In der jetzt meist üblichen, auf der chemischen Zusammensetzung hasirenden Anordnung werden die Mineralien einzeln behandelt; nach Angabe der Literatur folgt eine ausführliche Besprechung des Vorkommens im Gebiete, danach Chemisches, Geometrisches und Physikalisches. Seiner ganzen Anlage nach ist das Werk für engere Fachkreise bestimmt und wird auf diese auch schon seines Umfanges (und auch Preises) wegen beschränkt bleiben. Trotzdem kann es aber Anspruch auf allgemeiueres Interesse erheben wegen der sehr eingehendeu Schilderungen des Vorkommens der Mineralien; denn sie enthalten die vollständige Geologie aller wichtigeren Fundstätten des Harzes in zusammenhängenden Darstelluugen.

Der Atlas enthält überwiegend Abbildungen von Krystallen und Projectionen derselben, ausserdem einige geologische Skizzen, so z. B. eine Uebersicht über die Gänge von St. Andreasberg. Das letzte, grössere Blatt des Atlasses ist eine photographisch (auf den Maassstah 1 : 47260) verkleinerte Wiedergabe der „General-Gang-Charte des nordwestlichen Harzgehirges“ von E. Borchers. R. H.

E. L. Trouessart: Catalogus mammalium tam viventium quam fossilium. Nova editio. Fasc. 1. 218 S. 8°. (Berolini 1897, Friedländer.)

In der uns vorliegenden ersten Lieferung der zweiten Auflage dieses Werkes — die erste Auflage erschien in den Jahreu 1879 bis 1886 — giebt Verf., nach einer kurzen Orientirung über Zweck, Form und Anordnung des Kataloges, eine vollständige Uebersicht über die lebeuden und fossilen Arten, Unterarten und Varietäten der Affen, Halbaffen, Chiropteren und Insectivoren, nebst den Synonymen, den literarischen Nachweisen und den bekannt gewordenen Angahen über geographische Verbreitung. In Betreff der Diagnosen wird auf die angegebene Literatur verwiesen, nur einzelnen neuen oder wenig bekannten, meist der Pariser Sammlung angehörigen Arten sind in Form besonderer Fussnoten kurze Diagnoseu beigefügt. In gleicher Weise bringt Verf. seine eigenen Anschauungen über die Artherechtigung bezw. Gattungszugehörigkeit einzelner Species, insoweit sie von den in der citirten Literatur zum Ausdruck gekommenen Auffassungen abweicheu, in besonderen Anmerkungen zum Ausdruck. In der Anordnung schliesst sich Verf. dem in Flower uud Lydekkers „Introduction to the study of mammals“, sowie in Zittels Paläontologie zugrunde gelegten Systemen im wesentlichen an. R. v. Hanstein.

Bernhard Landsberg: Streifzüge durch Wald und Flur. Eine Anleitung zur Beobachtung der heimischen Natur in Monatsbildern. Zweite Auflage. (Leipzig 1897, B. G. Teubner.)

Dass von diesem auregenden Büchlein „für Schule und Haus“ kaum zwei Jahre nach seiner ersten Veröffentlichung (vgl. Rdsch. X, 259) bereits eine neue Auflage erscheinen konnte, ist wohl der beste Beweis für die beifällige Aufnahme, die es allenthalben gefunden hat. Wir dürfeu ihm für künftig noch eine Zunahme des allgemeinen Interesses prophezeien, da Verfasser wie Verleger sich die Vervollkommnung des Buches mit Eifer und Glück haben angelegen sein lassen. Die wesentlichste Verbesserung, die das Werkchen in der neueu Gestalt aufweist, ist die Beigabe von Illustrationen. Diese, 84 an der Zahl, sind nach Originalzeichnungen, welche die Gattin des Verf. mit sicherem Auge nach der Natur entworfen hat, iu vorzüglicher Weise reproducirt worden, so dass sie den Werth und die Brauchbarkeit des Buches wesentlich erhöheu. Eine Reihe von Aenderungen im Text lassen erkennen, dass dasselbe einer sorgfältigen Durchsicht unterzogen worden ist, und dass der Verf. einzelne Mängel der ersten Ausgabe beseitigt hat. Wir zweifeln nicht, dass das so verbesserte und verschöute Buch sich einen weiten Leserkreis erobern wird. F. M.

Vermischtes.

Die Werthe der erdmagnetischen Elemente zu Potsdam für das Jahr 1896 hat Herr M. Eschenhagen in gleicher Weise wie im Vorjahre für 1895 durch Bildung der Mittelwerthe aller stündlichen Ablesungen der registrirteu Curven berechnet. Er erhielt folgende Werthe:

	1896	Aenderung gegen 1895
Declination	10° 14,3′ W	— 5,6′
Horizoutalintensität .	0,18747 C. G. S.	+ 0,00027
Verticaliutensität . .	0,43404 C. G. S.	+ 0,00012
Inclination	66° 38,4′	— 1,4′
Totalintensität . . .	0,47279 C. G. S.	+ 0,00021

Grössere magnetische Störungen fanden statt: Jan. 4., 17., 27., Fehr. 4., 28., 29., März 4., 26., 28., Mai 2., 3., 17., Sept. 18., 20., Octh. 11., 12., Nov. 7., Dcbr. 3., 4.; die Dauer der Störungen betrug für Declinatiou 559 Stunden, für Horizontalintensität 1043 Stunden, für Verticalintensität 360 Stunden; die grösste Zahl der Störungen fiel auf die Abendstunden von 5 bis 8. Herr Eschenhagen giebt noch die Abweichungen der stündlichen Mittel der drei Elemente vom Mouatsmittel für das Winterhalbjahr und das Sommerhalbjahr, welche Abweichungen den regelmässigen Gang der drei Elemente darstellen, und theilt mit, dass er die Vorarbeiten heendet hat zu einer magnetischen Landesvermessung, welche etwa 250 Orte des nord- und mitteldeutschen Gebietes umfassen soll. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1897, Bd. LXI, S. 411.)

Die Thermolumineseeuz einer Reihe von Substanzen bei Einwirkung eines in der Nähe überspringenden elektrischen Funkens ist jüngst von Hoffmann eingehender untersucht (Rdsch. XII, 188) und auf die Wirkung besonderer, von E. Wiedemaun „Entladungsstrahlen“ genannter Strahlen zurückgeführt worden. Diese Versuche hat Herr J. J. Borgmann von Herrn Soumguine wiederholen lassen, wobei die Resultate Hoffmanns an dem von diesem empfohlenen Präparate $CaSO_4 + 5$ Proc. $MnSO_4$ in jeder Beziehung

bestätigt wurden. Weiter konnte jedoch gezeigt werden, dass auch die Röntgenstrahlen in diesem Körper eine sehr lebhafte Thermolumiuescenz hervorrufen, auch wenn die Masse in eine doppelte Aluminiumhülle gewickelt war, so dass die Röntgenstrahlen, welche von einer Focusröhre geliefert wurden, zwei Aluminiumblätter, jede von 5 mm Dicke, durchsetzen mussten. Ferner wurde Urau-Kaliumsulfat, das der Wirkung ultravioletter Strahlen ausgesetzt gewesen war, einige Stundeu der Mischuug von Kalk- und Mangausulfat gegenübergestellt und erzeugte gleichfalls Thermoluminescenz; wenn die Wirkung des Doppelsulfats durch sechs Tage fortgesetzt wurde, entwickelte sich die Thermoluminescenz sehr lebhaft. Herr Borgmann schliesst hieraus, dass die Thermoluminescenz der Masse $CaSO_4 + MnSO_4$ nicht allein von den Entladungsstrahlen, sondern auch vou den Röntgenstrahleu und deu Becquerelschen Strahlen hervorgerufen werde. (Compt. rend. 1897, T. CXXIV, p. 895.)

Die Structur der festen Legirungen lässt sich in eiuer Reihe von Fällen mittels der Röntgenstrahlen in bequemer Weise studiren. Die Herren C. O. Heycock und F. H. Neville berichten über diesbezügliche Erfahrungen au Legirungen aus Gold und Natrium, von denen sie dünne Scheiben schnitten, die sie auf photographischen Platten den X-Strahlen exponirteu; die Scheiben waren 12 mm dick, die Legirung war sehr langsam abgekühlt und erstarrt. Während nun reines Natrium keine krystallinische Structur erkennen lässt, zeigte eiue Legiruug mit 3 Proc. Gold eine Menge durchsichtiger Natriumkrystalle mit dunklen Zwischenräumeu, in denen das weniger durchlässige Gold beim Erstarren sich angesammelt. Eine 10 procentige Goldlegirung zeigte das gleiche Bild, doch waren die Natriumkrystalle schmäler und die duuklen Räume nahmen mehr Platz ein. Die Natriumkrystalle waren farnähnlich, als Beweis, dass sie dem regelmässigen System angehören. Eine eutektische Goldnatriumlegirung (23,1 Proc. Gold) zeigte keine Structur, weil die Gold- und Natriumkrystalle sich gleichzeitig ausschieden und zu klein waren, um auf diesem Wege erkaunt zu werdeu. Eine weit oberhalb des Natrium-Schmelzpunktes gesättigte Lösung zeigte eiu Netzwerk dunkler Nadeln, wahrscheinlich während der Erstarrung ausgeschiedene Goldkrystalle; die Grundmasse aus eutektischer Legirung zeigte keine Structur. Die Versuche werden auf andere Legirungen fortgesetzt. (Proceed. Chem. Soc. 1897. p. 105.)

Der Michaelis 1897 in Berlin abzuhaltende naturwissenschaftliche Feriencursus für Lehrer höherer Schulen findet statt in der Zeit von Mittwoch, den 29. September bis Sounabend, den 9. Octoher. Eröffnung: Mittwoch, den 29. September $11\frac{1}{2}$ Uhr in der Aula des Dorotheenstädtischen Realgymnasiums durch Director Dr. Vogel.

I. Vorlesungen. A. Physikalisch-chemische: 1. Prof. Dr. Eschenhagen: Unsere jetzige Kenntniss vom Erdmagnetismus (2 bis 3 Std.). 2. Prof. Dr. Lummer: Neuere Untersuchungen aus dem Gebiete der Licht- und Wärmestrahlung mit besonderer Berücksichtigung der Photometrie (4 Std.). 3. Prof. Dr. H. W. Vogel: Neuere Entdeckungen auf dem Gebiete der Photographie (3 Std.). 4. Prof. Dr. Szymanski: Physikalische Schulversuche mit hesonderer Berücksichtigung der Elektrotechnik (4 bis 5 Std.). 5. Prof. Dr. van't Hoff: Aus der Stereochemie (3 his 4 Std.).

B. Geographische, geologische und biologische Vorlesungen. 6. Prof. Dr. Dames: Ueber Gehirgsbildung (4 Std.). 7. Dr. v. Drygalski: Die Polargebiete im Lichte der neuesteu Forschuug (4 Std.). 8. Prof. Dr. Frank: Neueres aus dem Gebiete der Pflanzenphysiologie und Pathologie (4 Std.). 9. Prof. Dr. Loew: Neuere Forschungsergebnisse über Blüthenbestäubung (3 Std.). 10. Prof. Dr. Volkens: Tropische Kultur- und Nutzpflanzen mit besonderer Berücksichtigung unserer Kolouien; Demonstrationen im botanischen Garten und Museum (4 Std.). 11. Dr. Potonié: Die Metamorphose der Pflanze (2 Std.).

C. Methodische Vorlesungen. 12. Director Prof. Dr. Schwalbe: Zur Methodik des Experiments: Die Molecularphysik der Flüssigkeiten (2 Std.). 13. Director Dr. Vogel: Bedeutung der geschichtlichen Erkenntniss bei dem physikalischen Unterricht (1 Std.).

II. Besichtigungen und Excursioneu. A. Besichtigungen. 1. Der Ausstellung der physikalisch-chemischen Unterrichtsmittel im Dorotheenstädtischen Realgymnasium (Georgenstr. 30/31), sowie der Sammlungeu der Anstalt; 2. des botanischen Gartens; 3. des meteorologischen und erdmagnetischen Observatoriums in Potsdam; 4. der physikalisch-technischeu Reichsanstalt in Charlotteuburg; 5. der städtischen Elektricitätswerke; 6. Besuch der Urania; 7. Besuch des Riesenfernrohres in Treptow.

B. Geologische Excursionen. 1. Nach Rixdorf, 2. nach Werder uuter Führuug des Herrn Prof. Dr. Dames.

Schluss des Cursus: Sonnahend, den 9. October auf der Excursion nach Werder durch Director Prof. Dr. Schwalbe.

Ernannt wurden: Privatdocent Dr. Bredt an der Universität Boun zum etatmässigen Professor an der technischen Hochschule in Aachen. — Herr William Esson, F. R. S., zum Savilian-Professor der Mathematik au der Universität Oxford. — Dr. Arthur A. Rambaut zum Radcliffe Observer iu Oxford. — Prof. Belajeff zum Director des botanischen Gartens in Warschau. — Privatdocent Dr. Kihlman zum ausserordeutlicheu Professor der Botauik an der Universität Helsiugfors. — Dr. Theodor Petersen und Dr. Josef Epstein vom physikalischen Verein zu Frankfurt a. M. zu Professoren. — Director der chemischeu Fabrik iu Griesheim, Dr. Beruhard Lepsius, zum Professor. — An der Universität Texas der ausserordentliche Professor der angewandteu Mathematik Thomas U. Taylor zum ordentlichen Professor; Dr. Henry Winstou Harper zum ausserordentlichen Professor der Chemie; Herr W. W. Norman zum ausserordentlicheu Professor der Biologie.

Berufen wurden: an das medicinische Institut für Frauen in Petersburg: Prof. Dogiel für Histologie; Prof. Nadson für Botanik; Prof. Fausteck für Zoologie; Prof. Semjatschenski für Mineralogie; Prof. Batuzew für Anatomie und Prof. Saleszki für Chemie.

Es habilitirten sich: Dr. Heinr. Matiegka für Anthropologie an der böhmischen Universität Prag. — Dr. v. Klecki für laudwirthschaftliche Mikrobiologie an der Universität Krakau. — Dr. Karl Spiro für physiologische Chemie au der Universität Krakau.

Gestorben ist am 19. Juli der frühere Professor der Chemie an der Bostou University James F. Babcock im Alter von 53 Jahren.

Astronomische Mittheilungen.

Der Sternschnuppenschwarm der Perseiden scheint in diesem Jahre ziemlich lebhaft aufgetreten zu sein, da am 10. August trotz Mondscheins in kurzer Zeit mehrere helle Porseideu gesehen wurden. Für die nächste Zeit, August-Septemher, sind Meteore aus eiuer grösseren Zahl uutergeordneter Radianten, bei Wega, ζ-Tauri, γ-Pegasi und Arctur zu erwarten.

Im Uebrigen bietet der Sternhimmel gegenwärtig nicht viel für den Beobachter ohne grössere Fernrohre. Von den grossen Planeten izt nur die Venus als Morgenstern sichthar, während Saturn und Uranus nahe bei einander nur kurze Zeit nach Sonnenuntergang iu der Dämmeruug zu sehen sind. Die Venus wird am Morgen des 25. September mit dem Regulus einen hübscheu Doppelsteru für das freie Auge bilden, wohei der geringste scheiubare Abstand beider Gestirue 15′, gleich dem halben Monddurchmesser, sein wird. Dies ist weuig mehr als die Distanz von Mizar und Alcor im grosseu Bäreu. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg nnd Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XII. Jahrg. 28. August 1897. Nr. 35.

J. H. van't Hoff: Untersuchungen über die Bildungsverhältnisse der oceanischen Salzablageruugen, insbesondere des Stassfurter Salzlagers. 1., 2., 3. Mittheilung von J. H. van't Hoff und W. Meyerhoffer, 4. Mittheilung von J. H. van't Hoff und F. B. Kenrik. (Sitzungsberichte der Berliner Akademie. 1897, S. 69, 137, 487 und 508.)

Die Untersuchungen über Bildung und Zerfall der Doppelsalze, wie sie in den letzten Jahren vou Herrn van't Hoff und seinen Schülern, sowie von Herrn Bakhuis Roozeboom ausgeführt worden, sind schon mehrfach auf Verbindungen ausgedehnt worden, die sich in den Stassfurter Salzlagern fertig gebildet vorfinden. So ist z. B. das Schönit genannte Doppelsalz von Magnesiumsulfat und Kaliumsulfat, $K_2Mg(SO_4)_2$, $6H_2O$, studirt worden, und es hat sich dabei ergeben, dass aus Lösungen der beiden Componenten nur dann Schönit auszukrystallisiren vermag, wenn die Temperatur der Lösungen nicht unter -3^0 und nicht über $+92^0$ liegt. Bei Temperaturen unter -3^0 scheiden sich Magnesium- und Kaliumsulfat für sich aus, oberhalb 92^0 krystallisirt hingegen ein wasserärmeres Doppelsalz, $K_2Mg(SO_4)_2$, $4H_2O$, aus, das als Kaliumastrakanit oder Leonit bezeichnet wird. Aehnliche Verhältnisse fanden sich hei der Bildung von Astrakanit, Na_2MgSO_4, $4H_2O$, der sich aus der Lösung von Natrium- und Magnesiumsulfat nur bei Temperaturen, die nicht unter $+22^0$ liegen, ausscheidet.

Während so über die Existenzbedingungen einiger der Stassfurter Salze Klarheit geschaffen ist, liegen auch über ihre Entstehung durch doppelte Umsetzung Untersuchungen vor. Auf Veranlassung von Herrn van't Hoff hat Herr Löwenherz (Zeitschr. f. phys. Chem. XIII, 459) das Verhalten von mit Magnesiumchlorid und Kaliumsulfat oder Magnesiumsulfat nnd Kaliumchlorid gesättigter Lösungen studirt und die Bedingungen festgestellt, unter welchen aus dieseu Lösungen die Einzelsalze oder aber Schönit, $K_2Mg(SO_4)_2$, $6H_2O$, oder Carnallit, K_2MgCl_3, $6H_2O$, auskrystallisiren.

Wenn die Existenzbedingungen sämmtlicher in den oceanischen Salzahlagerungen vorkommender Salze festgestellt siud, sowie ihre Bildung durch Aneinanderlagerung oder doppelte Umsetzung der Salze des Meerwassers studirt ist, so muss dadurch zur Aufklärung des geologischen Problems der Entstehung der oceanischen Salzablagerungen eiu wichtiger Beitrag geliefert werden. Die hier zu besprechenden Arbeiten sind der Anfang einer umfassenden Untersuchung über die Stassfurter Salze. In den drei ersten Mittheilungen siud das Magnesiumchlorid und das Chlorkalium, sowie die Verbindung beider, der Carnallit, behandelt. Während Chlorkalium unter alleu Umständen krystallwasserfrei erhalten wird, bietet das Chlormagnesium durch das Auftreten von mehreren Hydraten Complicationen. Ausser den schon bekannten Hydraten $MgCl_3$, $6H_2O$ (Bischoffit), $MgCl_2$, $4H_2O$ und $MgCl_2$, $2H_2O$ wurden noch die bei niedrigeren Temperaturen entstehenden Hydrate $MgCl_2$, $8H_2O$ und Mg_2Cl_2, $12H_2O$ dargestellt. Letzteres Hydrat geht in Berührung mit seiner gesättigten Lösung bei $-16{,}7^0$ in das Octohydrat über, das sich bei $-3{,}4^0$ in das gewöhnliche Hexahydrat verwandelt. Bis $116{,}67^0$ scheiden gesättigte Lösungen von Chlormagnesium dieses Hydrat aus, von da ab aber bis 181^0—182^0 $MgCl_2$, $4H_2O$, von welcher Temperatur an das Bihydrat, $MgCl_2$, $2H_2O$, krystallisirt.

Der sehr umfangreichen Mittheilung über Carnallit sei folgendes entnommeu. Carnallit ist in reinem Wasser nicht unverändert löslich, sondern spaltet sich vielmehr in Berührung damit zum grossen Theil in Chlormagnesium, das iu Lösung geht, und Chlorkalium, das als schwerer löslich zum grossen Theil zurückbleibt. Bei 25^0 z. B. erhält man eine Lösung von der Zusammensetzung $100H_2O$, 9,9 $MgCl_2$, 0,2 KCl. Erst in Berührung mit dieser Lösung bleibt das Doppelsalz unverändert. Diese theilweise Zersetzung geht uach der Gleichung vor sich:

$$MgCl_3K,\ 6H_2O + 4{,}1\,H_2O = 0{,}98\,KCl + (MgCl_2,\ 10{,}1\,H_2O,\ 0{,}02\,KCl).$$

Was den totalen Zerfall des Carnallits anbelangt, so ist zu beachten, dass iu dem Doppelsalz so viel Krystallwassermolecüle enthalten sind, wie in den Spaltproducten KCl und $MgCl_2$, $6H_2O$. Nun weiss man, dass die Spaltung von Doppelsalzen entweder unter Aufnahme oder Abgabe von Wasser erfolgt. Ein Beispiel für den ersten Fall bietet der Astrakanit, der unter Wasseraufnahme zerfällt:

$$MgNa_2(SO_4)_2,\ 4H_2O + 13\,H_2O = MgSO_4,\ 7\,H_2O + Na_2SO_4,\ 10\,H_2O.$$

Hier erfolgt die Spaltung durch Erniedrigung der Temperatur. Als Beispiel für deu zweiten Fall,

Wasserabgabe bei der Spaltung des Doppelsalzes, kann das Kupfercalciumacetat dienen:

$$Ca\,Cu(C_2H_3O_2)_4,\ 6\,H_2O = Ca(C_2H_3O_2)_2,\ H_2O + Cu(C_2H_3O_2)_2,\ H_2O + 4\,H_2O.$$

Hier erfolgt der Zerfall durch Erwärmen (auf 77°). Da bei Carnallit eine Vermehrung oder Verminderung des Wassergehalts nicht eintritt, wenn er in Chlorkalium und Chlormagnesiumhexahydrat zerfiele, so wird eine solche Spaltung nicht erfolgen können. Ein vollständiger Zerfall wird nur bei Temperaturen vor sich gehen, bei denen ein wasserreicheres oder wasserärmeres Chlormagnesium existirt, Carnallit wird also nicht über — 3,4° unter Wasseraufnahme und nicht unter 116,7° unter Wasserabgabe in Chlorkalium und Chlormagnesium übergehen. Dies haben die Versuche bestätigt. Erst bei — 12° geht das Doppelsalz in Berührung mit Lösung unter Aufnahme von 2 Mol. Wasser in Chlorkalium und Magnesiumoctohydrat über, bei 167,5° verliert es (im zugeschmolzeneu Rohr erhitzt) 2 Mol. Wasser und liefert Chlorkalium und Magnesiumtetrahydrat, das nebst einem Theil des Chlorkaliums im Wasser gelöst bleibt. Carnallit wird demnach in Berührung mit seiner gesättigten Lösung von — 12 bis + 167,5° existenzfähig sein. Wird Carnallit für sich erhitzt, bis er ein Drittel seines Wassergehaltes verloren hat, so ist er in Chlorkalium und Magnesiumtetrahydrat gespalten, die sich durch ihr verschiedenes specifisches Gewicht mechanisch trennen lassen. Somit hat die Untersuchung neue Wege gezeigt, um aus dem Carnallit den werthvollen Bestandtheil, das Chlorkalium, zu isoliren.

Andererseits lassen sich die Bedingungen feststellen, unter denen man aus Lösungen von Magnesiumchlorid und Chlorkalium reinen Carnallit, dem keins der beiden Einzelsalze beigemengt ist, gewinnen kann. Es waren nämlich Löslichkeitsbestimmungen von Carnallit + Magnesiumchlorid einerseits, von Carnallit und Chlorkalium andererseits bei verschiedenen Temperaturen ausgeführt worden, was die Construction der Löslichkeitscurven ermöglichte. Aus diesen kann man für eine beliebige Temperatur den Gehalt der gesättigten Lösung an Chlorkalium und Chlormagnesium ersehen. So hat es sich z. B. für 100° ergeben, dass bei Anwendung eines Gemenges von Magnesiumchloridhexahydrat und Carnallit als Bodenkörper in 100 Mol. Wasser 14,2 Mol. Chlormagnesium als Anhydrid berechnet und 0,4 Mol. Chlorkalium gelöst sind. Hat man bei 100° Carnallit und Chlorkalium als Bodenkörper verwendet, so sind in 100 Mol. Wasser 10,8 Mol. Chlormagnesium und 0,4 Mol. Chlorkalium gelöst. Eine Lösung, deren Chlormagnesiumgehalt auf 100 Mol. Wasser und 0,4 Mol. Chlorkalium zwischen diesen beiden Grenzen liegt, wird beim Einengen bei 100° reinen Carnallit ausscheiden. Uebersteigt der Gehalt an Chlormagnesium die obere Grenze, so krystallisirt auch Chlormagnesiumhexahydrat aus, sinkt der Gehalt an $MgCl_2$ unter 10,8 Mol., so wird der ausgeschiedene Carnallit chlorkaliumhaltig. Arbeitet man statt bei 100° bei niedrigeren Temperaturen, so werden die Verhältnisse ungünstiger, denn der Gehalt an Chlormagnesium in den bei Anwesenheit von überschüssigem Chlormagnesium und überschüssigem Chlorkalium hereiteten Lösungen differiren dann weniger von einander. Bei 25° z. B. enthält erstere Lösung auf 100 Mol. Wasser 10,5 Mol. $MgCl_2$ und 0,2 Mol. KCl, letztere 9,9 $MgCl_2$ und 0,2 KCl. Die Grenzen, innerhalb welcher sich reiner Carnallit ausscheiden kann, liegen hier zu nahe an einander, als dass eine praktische Gewinnung des Doppelsalzes möglich wäre.

Sehr interessant sind die Ergebnisse, die die Versuche mit Tachhydrit, $2\,MgCl_2 . CaCl_2 . 12\,H_2O$, geliefert haben. Der Tachhydrit ist vielleicht eine der letzten Stufen der oceanischen Salzausscheidungen, denn er entsteht aus den am leichtesten löslichen Bestandtheilen des Meerwassers, Chlormagnesium und Chlorcalcium. Die Versuche haben ergeben, dass Tachhydrit aus Chlorcalciumhexahydrat und Chlormagnesiumhexahydrat erst bei einer Temperatur von 21,95° entsteht:

$$2\,MgCl_2 . 6\,H_2O + CaCl_2 . 6\,H_2O = CaCl_2 . 2\,MgCl_2\ 12\,H_2O + 6\,H_2O.$$

Unterhalb 21,95° krystallisiren aus einer Lösung von $CaCl_2$ und $MgCl_2$ die Einzelsalze aus. Eine obere Grenze für die Existenzfähigkeit des Doppelsalzes wurde bei 167° bis 168°, also ähnlich wie beim Carnallit gefunden. Die Ursache des Zerfalls ist dieselbe, das Salz verliert Wasser und liefert niedrigere Hydrate von Chlorcalcium und Chlormagnesium.

Die Wahrnehmung, dass sich Tachhydrit erst bei 21,95° bilden kann, ist darum von Wichtigkeit für die Bildungsverhältnisse der natürlichen Salzausscheidungen, weil sich aus ihr schliessen lässt, dass auch in der Natur die Entstehung des Tachhydrits bei ungefähr derselben Temperatur erfolgt sein muss. Andere Meeressalze können die Bildungstemperatur nicht beeinflusst haben, da sie zu wenig in den gesättigten Chlorcalcium- und Chlormagnesiumlösungen löslich sind, um eine merkbare Aenderung der Bildungstemperatur zu bewirken. Dies wurde durch einen Versuch bei Anwesenheit von Kochsalz bestätigt gefunden. Dass Chlorkalium nur wenig löslich in gesättigten Chlormagnesiumlösungen ist, geht aus den Carnallitversuchen hervor. Sulfate können gleichfalls keine Rolle spielen, da sie sich mit dem Chlorcalcium zu unlöslichem Calciumsulfat umsetzen. Nur durch den Druck könnten diese Verhältnisse abgeändert werden, doch müsste mit steigendem Druck die Bildungstemperatur ansteigen, so dass 22° als untere Temperaturgrenze für die Bildung des Tachhydrits anzusehen ist.

H. Goldschmidt.

Hans Molisch: Untersuchungen über das Erfrieren der Pflanzen. (Jena 1897, Gustav Fischer.)

Wenn auch bereits eine ganze Anzahl von Arbeiten vorliegt, die sich mit dem Gefrieren und Erfrieren der Pflanzen beschäftigen, so wurde doch die directe

Beobachtung des Gefriervorganges in der Zelle nur selten angestrebt, stets mehr gelegentlich und niemals in grösserem Umfange. Die Ursache davon liegt in den Schwierigkeiten, die sich einer derartigen Untersuchung entgegenstellen, vorzüglich in dem Mangel eines passenden Apparates, mit dessen Hülfe man die Vorgänge andauernd unter dem Mikroskop verfolgen kann. Einen solchen Apparat hat Herr Molisch jetzt zum ersten Male zur Anwendung gebracht. Es ist ein doppelwandiger, würfelähnlicher Holzkasten, 27 cm hoch, 33 cm breit und tief. Der 7 cm breite Raum zwischen den beiden Wänden ist mit Sägespänen gefüllt, um den inneren Raum mit einem schlechten Wärmeleiter zu umgeben. Der innere, mit Zinkblech ausgekleidete Hohlraum des Kastens enthält einen zur Aufnahme des Mikroskops bestimmten, aus Zinkblech bestehenden Einsatz, in den vorn durch einen Zinkblechkanal Licht einfällt. In den Raum zwischen dem Einsatz und der Doppelwand des Kastens kommt Eis oder eine Kältemischung. Mikroskop und Eisraum werden mittels eines Deckels geschlossen, der durch einen Ausschnitt dem Tubus und der Mikrometerschraube den Durchtritt gestattet und überdies ein Loch zur Aufnahme eines Thermometers besitzt. Ferner sind Vorrichtungen angebracht, um von aussen sowohl den Spiegel zu drehen wie auch das Präparat zu verschieben.

Um die Vorgänge des Gefrierens in einer Zelle besser beurtheilen zu können, verfolgte Herr Molisch zunächst das Gefrieren verschiedener lebloser Körper, nämlich von Colloiden, Emulsionen, Salzlösungen etc., unter dem Mikroskop. Im Zellinhalte haben wir es ja vorzugsweise mit Lösungen und wie bei Colloiden mehr oder weniger gequollenen Körpern zu thun, die sich beim Gefrieren voraussichtlich ähnlich verhalten wie analoge Körper ausserhalb der Zelle; der Protoplast dürfte beim Gefrieren im grossen und ganzen denselben physikalischen Gesetzen unterworfen sein, wie eine leblose, aus Lösungen, Emulsionen und Colloiden bestehende Masse.

Betrachtet man eine zweiproceutige, wässerige Gelatinelösung, die bei gewöhnlicher Zimmertemperatur eine steife Gallerte bildet, im Gefrierapparat unter dem Mikroskop (zwischen Objectträger und Deckglas), so sieht man, wie an zahlreichen Punkten unter Abscheidung von Luftblasen rundliche Eismassen auftreten, die, der benachbarten Gelatinegallerte das Wasser entziehend, sich rasch vergrössern und dabei die immer wasserärmer werdende Gelatine ringsum zur Seite schieben, so dass diese, wenn die Eisbildung ihr Ende erreicht hat, als ein höchst complicirtes Maschenwerk zwischen den Eisklümpchen ausgespannt erscheint. Die ursprünglich homogene Gelatine ist in eine Art Schwamm umgewandelt, in welchem das Gerüstwerk aus Gelatine, die Hohlräume aus Eis bestehen. Nach dem Aufthauen in gewöhnlicher Zimmertemperatur bleibt das Gerüstwerk noch mehrere Tage bestehen, da die Gelatine bei relativ niederer Temperatur nur langsam aufquillt. Die Zwischenräume werden von Wasser erfüllt. Nach einiger Zeit verschwindet die Schwammstructur wieder in Folge der Wasseraufnahme der Gelatine.

Entsprechende Erscheinungen wurden bei anderen Colloiden, wie Stärkekleister, Traganth, Gummi arabicum, Hühnereiweiss erhalten, doch vermag Stärkekleister nach dem Aufthauen bei gewöhnlicher Temperatur die ursprüngliche Wassermenge nicht mehr aufzunehmen, so dass das Netzwerk hier erhalten bleibt.

Stellt man die Versuche mit einer Emulsion (Milchsaft von Ficus elastica), mit in Wasser suspendirtem Farbstoff, mit einer Farbstoff- oder Salzlösung an, so tritt eine ganz ähnliche Scheidung zwischen dem Wasser und dem entsprechenden anderen Körper ein. Im Grunde genommen handelt es sich in allen hier besprochenen Fällen beim gefrieren um einen Wasserentzug, und dies gilt auch, wie wir sehen werden, für das Gefrieren der lebenden Zellen und Gewebe.

Ein dem geschilderten Vorgange ganz ähnliches Bild boten die Erscheinungen, die Verf. an einer Amöbe beobachtete. In den Gefrierapparat gebracht, dessen Temperatur — 9° C. betrug, verlangsamte sie ihre Bewegung und stellte dieselbe nach einigen Minuten völlig ein. Darauf erstarrte sie, das Aussehen eines unregelmässigen Netzes annehmend. Das Netz kommt dadurch zu Stande, dass innerhalb der lebenden Substanz an zahlreichen Punkten Eisschollen entstehen, die sich auf Kosten des das Plasma durchtränkenden und die Vacuolen erfüllenden Wassers rasch vergrössern und das nun seines Wassers beraubte Plasma sammt seiner verschiedenen festen Einschlüsse nebst concentrirter Salzlösung zwischen sich einzwängen. Die aufgethaute Amöbe ist todt; sie gleicht einem grobporigen Schwamm; das im Eise eingeschlossene Plasmagerüst bleibt ziemlich erhalten, und die dazwischenliegenden, früher von Eis erfüllten Räume führen nunmehr Wasser.

In ähnlicher Weise scheint das Erstarren in den Sporangienträgern von Phycomyces nitens und in den Staubfadenhaaren von Tradescantia vor sich zu gehen. In anderen (sehr häufigen) Fällen erfolgt das Erfrieren, ohne dass die Zelle selbst gefriert. Hier tritt Wasser aus der Zelle heraus und gefriert dann an der äusseren Oberfläche der Wand, während die Zelle oft bedeutend einschrumpft (Hefezelle, Spirogyra, Cladophora, Derbesia).

„Ob nun eine Zelle in der einen oder der anderen Weise erfriert, stets ist dies, ebenso wie bei todten Objecten, mit einem sehr starken Wasserentzug verknüpft. Schon aus der grossen Eismenge, die sich innerhalb oder ausserhalb der Zelle bildet, sowie aus der mit der Eisbildung Hand in Hand gehenden Schrumpfung des ganzen Protoplasten oder seiner Theile ist zu entnehmen, dass die Wasserentziehung eine sehr bedeutende, in vielen Fällen geradezu kolossale sein muss.“

Wie bereits H. Müller-Thurgau gezeigt hat,

gefrieren die Pflanzen nicht bei 0°, sondern erst bei tieferen Temperaturen; sie müssen erst überkältet werden, bevor sie gefrieren (vgl. Rdsch. I, S. 372). Die Ursache hiervon findet Herr Molisch neben anderen Factoren in der mikroskopischen Kleinheit der Zelle. Es ist bekannt, dass Wasser in Glascapillaren erst nach mehr oder minder tiefer Abkühlung unter 0° gefriert. Daher wird dann z. B. in den Sporangienträgern von Phycomyces nitens, die ein ausserordentlich enges Capillarrobr darstellen, erst bei Abkühlung auf — 17° C. ein Erstarren der Zellflüssigkeit beobachtet. Die mikroskopische Kleinheit der Zellen dürfte also als ein Schutzmittel gegen Gefrieren nnd Erfrieren der Pflanzen zu betrachten sein.

Bezüglich des Gefrierens der Gewebe haben neuere Untersuchungen übereinstimmend gelehrt, dass das Eis sich unter gewöhnlicben Umständen (bei langsamer Abkühlung) nicht in der Zelle, sondern zwiscben den Zellen (denen das Wasser entzogen wird) in scbon vorhandenen, bezw. durch die fortschreitende Eisbildung in den Intercellularen erzeugten Hohlräumen bildet. Indessen zeigt Herr Molisch, dass es auch Ansnahmen von dieser Regel giebt; denn er konnte an Tradescantia discolor beobachten, dass bei langsamer Abkühlung auch Eis in der lebenden Gewebezelle entstand.

Sehr interessant sind des Verf. Untersuchungen über die Widerstandsfähigkeit der Schliesszellen der Spaltöffnungen sowie der Haare an den Blättern vieler Pflanzen. Es geht daraus hervor, dass diese Organe noch bei Kältegraden am Leben bleiben können, wo alle übrigen Epidermis- und Oberbautzellen des Blattes zugrunde gehen. Damit ist die bereits von Leitgeb (vgl. Rdsch. II, 122) hervorgebobene Lebenszähigkeit der Spaltöffnungsapparate nach einer nenen Seite hin bewiesen.

Um die so viel erörterte Frage zu entscheiden, ob die Pflanzen bereits beim gefrieren oder erst in Folge des Aufthauens sterben, bat sich Herr Moliscb eines sinnreicben Verfahrens bedient, das dem bereits vor beinahe 70 Jahren von Goeppert angewandten ähnlich ist. Gooppert liess die weissen Blüthen von Calanthe veratrifolia, sowie die Blüthen, Blätter und Stongel von Phajusarten gefrieren nnd fand, dass sie sicb dabei blau färbten. Sie enthalten nämlicb Indican, aus dem beim Absterben Indigo entsteht (vgl. auch Rdsch. IX, 24). Hieraus schloss Goeppert, dass der Tod der Pflanze schon beim gefrieren eintritt. Später gewann jedoch, vorzüglich auf Grund der Autorität von Julius Saehs, die Ansicht die Oberband, dass erst das rasche Aufthauen die Pflanze tödte, und dieser Anscbaunng haben auch die Versuche Müller-Tbnrgaus, durch welche die Angaben Gocpperts bestätigt wurdeu, nicht allen Boden entziehen können.

Herr Moliscb benutzte bei seinen neuen Versuchen zunächst gewisse Rothalgen (Floridеen), welche die Eigensehaft haben, beim Absterben ihre natürliche Farbe einzubüssen und eine orangerothe Farbe anzunehmen, die auf der Fluorescenz des aus den Chromatophoren in den Zellsaft austretenden, rothen Farbstoffes berubt. Als solche Algen (Nitophyllum punctatnm) in einem Reagensglase in eine Kältemischung aus Eis und Salz gebracht wurden, trat nacb einiger Zeit die Farbenumwandlung ein, ein sicheres Zeicben, dass die Pflanzen schon beim gefrieren getödtet wurden. Eine weitere Reihe von Versucben wnrde mit Ageratum mexicanum angestellt, einer Composite, die nacb dem Absterben Cumarin-Geruch entwickelt. Auch bier konnte durch das Auftreten dieses Geruches bei einer Pflanze, die bei — 4° bis — 7° ganz steif gefroren war, nachgewiesen werden, dass der Tod schon beim gefrieren, nicht erst beim anfthauen eingetreten war. Hnnderte der verschiedenartigsten Objecte hat Verf. noch daraufhin geprüft, ob langsames oder rasches Aufthanen von Bedeutung sei für die Erhaltung des Lebens, und in der Regel hat es sich dabei gezeigt, dass es für die Erhaltung des Lebens gleichgültig ist, ob man rasch oder langsam anftbaut. Dass in Eisklumpen eingefrorene Pflanzen oft frisch bleiben, ist kein Beweiss dagegen, da, wie Verf. zeigt, solche Objecte hänfig von einer Wasserhülle umscblossen bleiben, die sich lange auf 0° oder knapp darunter hält und das Object längere Zeit vor dem Gefrieren schützt; waren solche Pflanzen aber wirklicb gefroren, so konnte Herr Moliseh sie auch durch langsames Auftbauen nicbt retten.

In einem Falle hat Verf. jedocb eine Ausnabme von der allgemeinen Regel feststelleu können, nämlicb bei den Blättern von Agave amcricana, die, falls sie nicht einer zn niedrigen Temperatnr ansgesetzt worden waren, am Leben blieben, wenn sie langsam anfgethaut wurden. Einen anderen Ausnahmefall hat Müller-Tburgau kürzlich an gefrorenen Aepfeln nnd Birnen beobacbtet, die durcb langsames Aufthauen wenig oder gar nicht, hingegen durch rascbes Aufthauen (in Wasser) viel stärker geschädigt wurden. Gewöbnlich ist aber der Tod mit der Eisbildung gegeben, und ancb die beiden oben genannten Objecte macben in diesem Punkte keine Ausnahme, falls die Kälte genügend stark ist.

Nachdem Verf. nocb seine znm theil bereits früher veröffentlichten Untersucbungen über das Erfrieren von Pflanzen bei Temperatnren knapp über dem Eispunkt (vgl. Rdsch. XI, 396) in weiterer Ausführnng bebandelt hat, bespricht er im Scblussabschnitt die Theorie des Erfrierens nnd kommt dabei — in Uebereinstimmung mit der znerst von Frank[1]) nnd dann von Müller-Thurgau aufgestellten Ansicht — zn dem Scblusse, dass der Gefriertod der Pflanze im wesentlichen auf einen zu grossen, durcb die Eisbildnng hervorgerufenen Wasserverlust des Protoplasmas, wodurch die Architektur desselben zerstört wird, zurückzuführen ist. F. M.

[1]) S. Frank, Die Krankheiten der Pflanzen I, 194.

Walter Sidgreaves, S. J.: Das Spectrum von β Lyrae nach den Beobachtungen am Stonyhurst College Observatory 1895. (Monthly Notices of the Royal Astronomical Society. 1897, Vol. LVII, p. 515.)

Die Spectraluntersuchungen des interessanten veränderlichen Sterns β Lyrae, über welche der Verf. vor drei Jahren eine Mittheilung gemacht (Rdsch. IX, 99), hat er seitdem weiter fortgesetzt und erstattet nun über ein grösseres Beobachtungsmaterial Bericht. Vom Anfang Mai bis zum October 1895 hat er mehr als 100 Photographien vom Spectrum dieses Veränderlichen erhalten; besondere Aufmerksamkeit war dem Stern gewidmet in den Nächten, die dem Hauptminimum vorangehen, und 13 Photographien gehören dem letzten Tage der (13tägigen) Lichtperiode an, darunter befinden sich drei, die den Durchgang durch das Minimum decken und sowohl dem letzten, wie dem ersten Tage der Periode angehören. Bei der genauen Untersuchung stellte sich heraus, dass fast alle Platten verwerthet werden konnten, und manche Einzelheiten waren auf Platten, die für minderwerthig gehalten wurden, besser zu sehen als auf vollkommeneren Photographien. Die Gesammtzahl der sorgfältig geprüften Platten war 86.

Die Beobachtungen sind in Tabelleu wiedergegeben, welche die sorgfältig gemessenen Wellenlängen von 13 Liniengruppen für jeden der 13 Tage der Lichtperiode enthalten. Ausserdem ist der Abhandlung eine Tafel beigegeben, auf welcher für jeden Tag der Periode die Linien, an denen man deutlich die Aenderungen während der Lichtperiode verfolgen kann, abgebildet sind, und ausserdem das volle Spectrum des Sterns in der Nähe des ersten uud in der des zweiten Minimums.

Aus einer Tabelle der mittleren Wellenlängen für jeden Tag ersieht man die bedeutende Aenderung in der Lage der hellen Linien, welche genau der Lichtperiode folgt, während die dunklen Absorptionslinien ganz constant bleiben. Aus den Tabellen der einzelnen Linien sieht man nun sehr deutlich, dass die Orte aller Linien im ganzen Spectrum während der ersten vier Tage nach dem Hauptminimum constant bleiben. Am fünften uud sechsten Tage hat man die Vermuthung, dass eine Veränderung beginnt, die am siebenten Tage ganz ausgesprochen ist. Die (hellen) Strahlungslinien verschiehen sich nach dem violetten Eude des Spectrums und gehen durch ihre mittlere Lage kurz nach dem zweiteu Minimum. Am achten und neunten Tage werden die Wellenlängen schnell kürzer (ihre Verschiebung nach violet wird stärker) und sie erreichen ihre kleinste Grösse (die weiteste Verschiehung) am zehnten Tage, an welchem das zweite Lichtmaximum des Sterns eintritt. Diese Aenderungen zeigen sich auf der Tafel in sehr auffallendem Gegensatz zu den festen Stellungen der Absorptionslinien. Der Gang der Veränderungen der hellen Linien ist im ganzen derselbe; die stärkere Verschiebung, welche die vier kürzeren Linien zwischen dem siebenten und achten Tage zeigen, kann vou der grösseren Breite dieser Linien herrühren, indem diesclben nun an der violetten Seite der sie begleitenden, dunklen Linien erscheinen, während die schmälereu Linien verdeckt bleiben. Die scheinbare Verdoppelung der hellen Linien ist übrigens bereits von Belopolsky und von Vogel als Folge der Verschiebung erkannt worden, indem die dunkle Linie die Mitte der hellen Linie bedeckt und ausschneidet.

Auf die interessanten Bemerkungen über die einzelnen Liniengruppen einzugehen, würde hier zu weit führen. Am Schlusse seiner Mittheilung legt sich der Verf. die Frage vor: Welchen Zuwachs hat unsere Kenntniss von diesem veränderlichen Stern erfahren seit unseren ersten Untersuchungen über sein Spectrum mit dem schwächeren Instrumente im Jahre 1893?

Wenn wir unsere Schlussfolgerungen auf unsere eigenen Beobachtungen beschränken, ist die Antwort leicht; wir haben in jeder Beziehung eine Bestätigung der Schlüsse, die wir in unserem Bericht über die erste Untersuchung gezogen haben, mit Einschluss unserer Vermuthung, dass eine Fluthwirkung die Ursache der Entstehung der hellen Linien sei, und der Forderung einer länglich elliptischen Bahn an stelle einer kreisförmigen [vergl. hierüber die frühere Arheit des Verf., Rdsch. IX, 99]. Das ausnahmsweise Fehlen von Linien auf den Platten, welche sie zeigen müssten, wenn sie vorhanden wären, zu Zeiten, wo sie gewöhnlich erscheinen, könnte durch complicirte Bewegungen von mehr als zwei Sternen erklärt werden. Es wird aber leichter erklärt durch die natürlichen Variationen, welche die periodischen Wärmeentwickelungen infolge der Fluthwirkung im Periastrium begleiten. Der plötzliche Wechsel der Intensität und der Lage der Linien während des Hauptminimums im Vergleich zu den langsameren Aenderungen im secundären Minimum ist sehr charakteristisch; die Geschwindigkeit (des Begleitsternes) im ersten Minimum muss daher hedeutend grösser sein als die im zweiten Minimum, was mit einer kreisförmigen Bahn unverträglich ist. Die Stetigkeit des Spectrums sowohl bezüglich der Stärke, wie der Lage der Linien während des ersten Viertels der Periode, von der Mitte des ersten Tages beginnend, deutet einerseits die ersten Tage erneuter Wärmeenergie an und andererseits eine scharfe Biegung der Bahn am Periastrium, während die allgemeine Schwäche der Strahlungsliuien iu der letzteren Hälfte der Periode mehr einer Abkühlung des die hellen Linien gebenden Sternes, als der Beschattnug durch Ueberlagerung entspricht. Diese Anschauung vou der Sachlage betreffs β Lyrae steht schliesslich nicht im Gegensatz zu Belopolskys Schluss: „Im allgemeinen muss man gestehen, dass die Gesammtheit der Thatsacheu, die man im Spectrum dieses Sternes beobachtet, keineswegs erklärt wird durch eine Bewegung der Körper in ihren Bahnen; man wird stets bei der Erklärung zurückkommen müssen auf innere Vorgänge."

(Vergl. hierzu die Untersuchung dieses Veränderlichen durch Herrn Vogel, Rdsch. IX, 176.)

G. Schwalbe: Ueber die Häufigkeit der Frost-, Eis- und Sommertage in Nord-Deutschland. (Meteorologische Festschrift. 1897, Bd. XIV, S. 161.)

Die Puhlication des preussischen meteorologischen Instituts bringt seit 1879 eine regelmässige Uebersicht über die Häufigkeit der Tage, au welchen das Minimum der Lufttemperatur unter 0° sinkt (Frosttage), derjenigen, an welchen auch das Maximum unter 0° bleibt (Eistage) und aller Tage, an welchen das Maximum der Lufttemperatur über 25° steigt (Sommertage). Da dieses Material eine wesentliche Ergänzung des klimatischen Charakters eines Landes, den man durch Mittelwerthe nur unvollkommen kennen lernt, zu liefern imstande ist, hat Herr Schwalhe dasselbe einer kritischen Verarbeitung unterworfen. Er beschränkte seine Untersuchung auf die 15jährige Periode 1880 bis 1894 und auf die Orte, an denen die ganze Zeit hindurch Extremthermometer henutzt wurden; soweit es durchführbar, wurde auch die Aufstellung der Thermometer bei der Bearbeitung berücksichtigt.

Die allgemeinen Resultate dieser Untersuchung waren hezüglich der Frosttage folgende: Die Zahl der Frosttage innerhalb des norddeutschen Beobachtungsgebietes ist nahezu unabhängig von der geographischen Breite; mit der Annäherung an das Meer und daher namentlich iu der Richtnng von E nach W nimmt ihre Zahl ab, sie wächst hingegen mit zunehmender Seehöhe und ist besonders in „Thallagen" unverhältnissmässig gross. Die Bodenheschaffenheit ist von grossem Einfluss; feuchter Moorboden erhöht dic Zahl der Frosttage.

Bezüglich der Eistage liessen sich folgende Gesetzmässigkeiten aufstellen: Die Zahl der Eistage nimmt in

der Richtung SW nach NE schnell zu. Dieselbe wächst ferner schnell mit zunehmender Seehöhe; durchschnittlich dürfte bei 100 m Steigung die Zahl der Eistage sich um etwa 6 vermehren. Oertliche Verhältnisse üben keinerlei, oder doch nur sehr geringen Einfluss aus.

Endlich ergaben sich bezüglich der Vertheilung der Sommertage folgende Regeln: Es macht sich ein grosser Unterschied zwischen Küste und Binnenland geltend, indem an der Küste erheblich weniger Sommertage zur Beobachtung gelangen, als weiter im Innern. Im Binnenlande sind die Unterschiede im allgemeinen gering, doch ist eine Zunahme in der Richtung von N nach S unverkennbar. Auf dem ganzen Gebiete, sowohl an der Küste, als auch im Binnenlande, findet man unter gleicher Breite mehr Sommertage im Osten als im Westen. Mit zunehmender Höhe nimmt die Zahl der Sommertage schnell ab.

Von den speciellen Ergebnissen der Arbeit sei noch erwähnt, dass an den meisten Stationen die Zahl der Frosttage im Mai sehr gering ist, was mit der Erfahrung im Widerspruch zu stehen scheint, dass fast in jedem Jahre die Pflanzenwelt im Mai Frostschaden leidet. Dieser Widerspruch erklärt sich aber daraus, dass in stillen, klaren Nächten die Oberflächen der Gegenstände sich viel stärker abkühlen als die Luft, so dass die Temperatur der Pflanzen weit unter 0^0 sinkt, während die Luft noch über 0^0 warm ist. Verf. hält es für sehr wünschenswerth, dass diese Nachtfröste theils durch genaue Beachtung der Reifbildungen, theils durch Ablesungen der Minimaltemperaturen in der Nähe des Bodens genauer beobachtet werden.

P. G. Melani: Elektrische Entladungen in verdünnten Gasen. Einfluss des Magnetismus. (Il nuovo Cimento. 1897, Ser. 4, Tomo V, p. 329.)

Zweck der vorliegenden Untersuchung war, bei der Einwirkung des Magnetismus auf die Elektricitätsentladung im verdünnten Gase quantitative Bestimmungen auszuführen, speciell über den Einfluss desselben auf die Intensität des Stromes und auf die Potentialdifferenz an den Elektroden der evacuirten Röhre. Als Stromquelle diente eine Batterie von 500 kleinen Accumulatoren, deren continuirlicher Strom an einem Spiegelgalvanometer abgelesen werden konnte. Die Potentialdifferenz an den Elektroden der Röhren, welche stets aus einer spitzen Anode und einer scheibenförmigen Kathode bestanden, wurde mit einem Quadrantelektrometer gemessen; die Intensität des auf die Röhre einwirkenden Magnetfeldes wurde durch ein besonderes Magnetometer gemessen. Zwischen den Polen des kräftigen Elektromagneten konnte die cylindrische Vacuumröhre mit ihrer Längsaxe senkrecht, unter 45^0 oder parallel zu den Kraftlinien aufgestellt werden. Die Röhre blieb mit der Luftpumpe in Verbindung und die Verdünnung konnte beliebig weit getrieben und gemessen werden.

Zunächst wurde die Röhre evacuirt, dann die Verbindung der Elektroden mit dem Strome hergestellt und die Verdünnung so weit getrieben, bis die Röhre leuchtend wurde. In diesem Moment wurde der Druck, die Potentialdifferenz und die Stromintensität gemessen. Sodann wurde der Strom unterbrochen, das Magnetfeld in bestimmter Stärke erregt, die Verbindung der Elektroden mit der Elektricitätsquelle hergestellt und von neuem evacuirt, bis die Röhre aufleuchtete. Die Messungen der Potentialdifferenz und Intensität wurden wiederholt, während die Verdünnung langsam gesteigert wurde, bis sie den Grad erreichte, dass die Röhre erlosch. In diesem Moment wurde das Magnetfeld aufgehoben, die Röhre leuchtete von neuem auf, und die Verdünnung wurde dann fortgesetzt, bis der Strom aufhörte durchzugehen; hier wurden die letzten Messungen einer Reihe gemacht. Die einzelnen Versuchsreihen wurden bei den verschiedenen Stellungen der Röhre zu den Kraftlinien und mit 4 verschiedenen Feldintensitäten ausgeführt.

Die Ergebnisse dieser Versuche sind in ausführlichen Tabellen sowie graphisch in Curven wiedergegeben und die Lichterscheinungen besonders besprochen; über letztere sei kurz bemerkt, dass die Lichtschichten und das bei stärkerer Verdünnung zusammengeflossene, diffuse Licht von den Magnetpolen bei senkrechter Stellung der Kraftlinien comprimirt, bei Neigung unter 45^0 gedreht werden, und dass bei paralleler Richtung das negative Licht beschleunigt oder verzögert wird, je nachdem Kraftlinien und Strom entgegengesetzte bezw. gleiche Richtung haben. Das Gesammtergebniss der Untersuchung fasste Herr Melani wie folgt zusammen:

1. Der Gang der Curven (deren Abscissen die Drucke in den Röhren und deren Ordinaten die Poteutialdifferenzen sind) ist fast überall derselbe.

2. Aus der Vergleichung der verschiedenen Reihen findet man, dass bei Steigerung der Intensität des Magnetfeldes a) die plötzliche Abnahme der Potentialdifferenz (die man hat, wenn die Röhre aufleuchtet) und der kleinste Werth, den sie in jedem Versuche erreicht, abnehmen, wenn die Kraftlinien des Magnetfeldes senkrecht sind zur Richtung des Stromes durch die Röhre, oder wenn sie unter 45^0 geneigt oder ihm parallel, aber entgegengesetzt gerichtet sind; sie nehmen hingegen zu, wenn die Kraftlinien des Feldes parallel und gleichgerichtet sind mit dem Strome. b) Der Druck, bei welchem die Röhre aufleuchtet, nimmt zu, wenn die Kraftlinien der Stromrichtung parallel und gleichgerichtet sind; er nimmt hingegen ab in den drei übrigen Fällen. c) Der Druck, bei dem die Röhre erlischt, erleidet ziemlich kleine Aenderungen, jedoch nimmt er ab, wenn die Kraftlinien des Feldes parallel und gleichgerichtet sind dem Strome, und nimmt zu in den drei anderen Fällen.

3. Wenn die Kraftlinien des Magnetfeldes der Richtung des Stromes parallel und demselben gleichgerichtet sind, leuchtet die Röhre bei einer stärkeren Verdünnung auf, und erlischt bei einer geringeren Verdünnung, als bei der sie aufleuchten würde, wenn sie nicht unter dem Einflusse des Magnetfeldes stände. In den anderen Fällen tritt das Gegentheil ein.

4. Vergleicht man die Wirkung, welche das Magnetfeld hat, je nach der Richtung und dem Sinne der Kraftlinien inbezug zu der Richtung und dem Sinne des Stromes, der durch die Röhre fliesst, so kann man schliessen, dass die Entladung erleichtert wird in dem Falle, wo die Kraftlinien parallel und gleichgerichtet sind der Richtung des Stromes, während sie in den anderen Fällen mehr oder weniger stark verzögert wird. Diese verzögernde Wirkung ist grösser, wenn die Kraftlinien des Feldes senkrecht sind zur Richtung des Stromes.

A. A. C. Swinton: Die Erzeugung von X-Strahlen verschiedener Durchdringungs-Fähigkeit. (Proceedings of the Royal Society. 1897, Vol. LXI, p. 222.)

Bekannt ist, dass die X-Strahlen einer gewöhnlichen Crookesschen Röhre während der Evacuirung ein verschiedenes Durchdringungsvermögen bei fortschreitender Verdünnung zeigen. Zunächst, unterhalb eines bestimmten Grades des Vacuums, entstehen gar keine X-Strahlen, dann treten diese auf, aber von einer Beschaffenheit, dass sie nur die Rückseite des Schirmes durchdringen. Bei weiter zunehmendem Vacuum zeigen die Strahlen die Schatten der Handknochen; bei noch weiterer Verdünnung wird ein Punkt erreicht, wo das Fleisch der Haud fast vollkommen durchsichtig ist, während die Knochen fast ganz undurchsichtig sind. Bei noch höheren Verdünnungen werden die Knochen immer durchsichtiger, der Gegensatz zwischen Fleisch und Knochen verschwindet mehr und mehr und schliesslich sieht die ganze Hand nur einen blassen Schatten auf dem Schirme.

Weiter kann bei jedem Verdünnungsgrade der Durchdringungswerth der X-Strahlen vergrössert werden

durch Verstärkung der Ruhmkorffschen Spirale und also durch Vermehrung der Potentialdifferenz zwischen der Kathode und der Anode der Röhre. Aehnliche Resultate kann man ohne Aenderung des Vacuums oder der Stärke der Inductionsspirale erzielen durch Aenderung des Widerstandes der Röhre mittels eines Magnetfeldes (Rdsch. XII, 85); ebenso konnte Herr Swinton die Durchdringungsfähigkeit der in einer Focus-Röhre erzeugten X-Strahlen verändern durch einfaches Aendern des Abstandes zwischen der Kathode und Antikathode. Bei dem letzteren Versuche konnte die Entfernung zwischen Kathode und Antikathode von 1 bis 3 Zoll variirt werden. Stand die Antikathode etwa in der Mitte und hatte man so weit evacuirt, dass der grösste Gegensatz zwischen Fleisch und Knochen der Hand auftrat, dann wurden die Strahlen, wenn man die Antikathode der Kathode näherte, sofort durchdringender, als oh das Vacuum erhöht worden wäre, und gleichzeitig war die Potentialdifferenz grösser. Wenn umgekehrt die Antikathode weiter entfernt wurde, sank die Potentialdifferenz und die X-Strahlen wurden weniger durchdringend, wie in einem geringeren Vacuum.

Schliesslich konnte das Durchdringungsvermögen der X-Strahlen verändert werden durch Verwendung von Kathoden verschiedenen Durchmessers. In einer Kugel mit zwei Kathoden, einer von 0,375 Zoll und einer von 1,125 Zoll Durchmesser, und von gleicher Krümmung, wurde die kleinere benutzt und die Verdünnung so weit hergestellt, bis X-Strahlen deutlich auftraten; wurde nun statt der kleineren die grössere Kathode eingeschaltet, so erhielt man keine X-Strahlen; und diese Differenz zeigte sich auch bei höheren Verdünnungen. Stets war die Potentialdifferenz viel grösser, wenn die kleine Kathode benutzt wurde, als mit der grossen Kathode.

Das Durchdringungsvermögen der durch irgend eine Röhre erzeugten X-Strahlen scheint somit von verschiedenen Bedingungen abzuhängen: 1. Es ist grösser in einem hohen Vacuum wie in einem niedrigen; 2. es ist stärker bei grosser elektrischer Kraft, als bei kleiner; 3. es ist höher, wenn der Widerstand der Röhre gross ist, als wenn er durch magnetische Mittel verkleinert worden; 4. es ist höher, wenn der Abstand zwischen Kathode und Antikathode klein, als wenn er gross ist; 5. es ist höher, wenn die Kathode selbst klein, als wenn sie gross ist; 6. es ist höher, wenn die Potentialdifferenz zwischen dem anodischen und dem kathodischen Abschnitt der Röhre und somit die elektrische Erregung der Kathode gross, als wenn sie klein ist. Alle diese Bedingungen stimmen mit der Auffassung, dass die Kathodenstrahlen aus negativ geladenen Molekeln bestehen, und dass das Durchdringungsvermögen der X-Strahlen von der Geschwindigkeit beeinflusst wird, mit welcher diese Molekeln fortgeschleudert werden.

J. S. Ames und W. J. Humphreys: Notiz über die Wirkung des Druckes auf die Linien-Serien in dem Spectrum eines Elements. (Johns Hopkins University Circulars. 1897, Vol. XVI, p. 41.)

Bekanntlich enthalten die Spectra mancher Elemente, namentlich der Alkalien und alkalischen Erden, Linien-Serien, welche einem mathematischen Gesetze unterliegen, ähnlich demjenigen, welches die Vertheilung der Linien im Wasserstoffspectrum beherrscht. Diese Serien sind eingehend von Kayser und Runge studirt worden, welche sie nach ihren physikalischen Eigenthümlichkeiten in Hauptserien, erste und zweite Nebenserien klassificirt haben (vgl. Rdsch. IV, 518; V, 411; VII, 261). Nur wenige Elemente, Lithium, Kalium, Natrium, haben in ihren Spectren alle drei Serien, während die beiden letzten Serien, die sogenannten Nebenserien, etwa 10 anderen Elementen gemeinsam sind.

Bei einer Untersuchung über die Verschiebung der Linien in den Spectren der Elemente (welche der eine der Verff. mit Herrn Mohler ausgeführt, s. Rdsch. XI, 337), schien es von Wichtigkeit, die Wirkung des Druckes auf die Serien verschiedener Elemente besonders zu untersuchen. Zu diesem Zwecke wurden die Bogen-Spectra aller Elemente, welche Serien geben, photographirt sowohl bei gewöhnlichem Druck, als auch bei gesteigertem Druck, und die Verschiebungen so vieler Linien, wie möglich, gemessen. In manchen Fällen wurden Beobachtuugen im sichtbaren Spectrum gemacht. Die Resultate können wie folgt kurz bezeichnet werden:

1. Die Linien irgend einer Serie eines bestimmten Elements werden gleich, d. h. nach demselben Gesetze verschoben, das so ausgedrückt werden kann: $\Delta\lambda = \lambda\beta(p_1 - p_0)$, wo λ die Wellenlänge bedeutet, $\Delta\lambda$ die Verschiebung infolge der Druckzunahme $p_1 - p_0$, β eine Constante für jede Serie eines bestimmten Elements.

2. Die Constante β ist verschieden für die verschiedenen Serien desselben Elements, und die Aenderung ist derart, dass nahezu β für die Hauptserie, ein halb β der ersten Nebenserie und ein Viertel β der zweiten Nebenserie gleicht.

3. Die Constante β ist verschieden für dieselbe Serie verschiedener Elemente. Eine anscheinend beachtenswerthe Regel ist die Thatsache, dass annähernd der Werth von β für ähnliche Elemente (z. B. Ziuk, Cadmium, Quecksilber) sich ändert wie die Kubikwurzel des Atomgewichts.

„Eine befriedigende Theorie zur Erklärung für diese Verschiebungen der Spectrallinien unter Druck ist noch nicht gegeben. Es ist aber sicher, dass sie keine Temperaturwirkung sind. Denn da die äussere Hülle des Lichtbogens eine viel tiefere Temperatur besitzt als der Kern und da verschiedene elektrische Ströme verschiedene Temperaturen im Bogen erzeugen, müsste man infolge dieser Variationen Verschiebungen beobachten, was nicht der Fall ist; die Verff. beabsichtigen, diesen Punkt weiter zu verfolgen. Ferner muss die Temperatur des Bogens viel höher sein, als die des Bunsenbrenners, aber ein Unterschied der Wellenlänge von D_1 unter diesen beiden Bedingungen ist mit einem Gitter von 21 Fuss und 15 000 Linien pro Zoll nicht wahrnehmbar.

Man kann sich wohl denken, dass, wenn der Druck eines Gases erhöht wird, die Zahl der Zusammenstösse wachsen muss, und dass die so gesteigerte, innere Energie einer Molekel möglicher Weise die unmittelbare Ursache einer Aenderung in der wirklichen Grösse der Molekel werden kann. Die Grösse dieser Aenderung wird abhängen von der Festigkeit der Structur der Molekel; und diese Grösse wird in gewisser Weise gemessen durch den Ausdehnungscoëfficienten des Elementes im festen Zustande. Man kann daher erwarten, dass die gemessene Verschiebung in derselben Richtung variiren wird wie der Ausdehnungscoëfficient des festen Körpers, was factisch ohne Ausnahme der Fall ist . . . . .

Man übersieht leicht, dass eine Folge dieser Vorstellungen sein muss, dass die Verschiebung proportional sein wird der ganzen Druckzunahme, gleichgültig, wie dieselben hervorgebracht worden, und dass sie auch direct sich ändern wird wie die Wellenlänge in irgend einer Serie oder Liniengruppe, denn in einem solchen Falle deuten die längeren Wellen grössere lineare Dimensionen der schwingenden Theilstücke an, wenn man so sagen darf. Dies sind, wie oben angegeben, beobachtete Thatsachen.

Die Thatsache, dass die für eine Hauptserie charakteristische Verschiebung geringer ist als die der ersten Nebenserie und diese wiederum geringer als die der zweiten Nebenserie, wäre in Uebereinstimmung mit diesen Vorstellungen zu erwarten, wenn die Molekeln, welche die Hauptserien hervorbringen, eine einfachere Structur hätten, als die, welche die erste Nebenserie hervorbringen, und wenn die Molecüle, welche die zweite Nebenserie erzeugen, die complicirtesten von allen sind. Denn da die Verschiebung einer Serie von der Locker-

heit der Molecularstructur abhängt, muss man erwarten, dass, wenn diese Molekeln sich in irgend einer Weise spalten, die Bruchstücke stabiler und fester sein werden als die ursprünglichen Molecüle und daher wird die Verschiehung der ursprünglichen Molecüle grösser sein als die der Bruchstücke. Es ist aber schwierig anzugehen, warum die Verschiebung der verschiedenen Serien nach irgend einem einfachen Gesetze variiren sollte, oder warum die Verschiebung derselben Serie verschiedener Elemente mit einer so einfachen Formel stimmen soll, wie die der Kubikwurzel der Atomgewichte."

Enoch Zander: Vergleichende und kritische Untersuchungen zum Verständniss der Jodreaction des Chitins. (Pflügers Archiv für Physiologie. 1897, Bd. LXVI, S. 545.)

Die mannigfacheu Analogien zwischen dem Chitin der Wirbellosen und der Cellulose der Pflanzen waren schon seit lange Veranlassung, die Wirkung des Jods auf Chitin zu prüfen und in diesem charakteristischen Reagens für Cellulose und Kohlenhydrate auch ein solches für Chitin zu suchen. In der That wurden eine Reihe von Färbungeu des Chitins durch Jod allein oder mit Zusatz von anderen Stoffen erhalten, welche schliesslich dahin führten, eine grosse Verschiedenartigkeit des Chitins anzunehmen, die sich durch die verschiedenen Farbenreactionen charakterisiren sollte. Auf Vorschlag des Herrn Nasse unternahm der Verf. im Lahoratorium zu Rostock zunächst eine nähere Untersuchung der Jodreactiou selbst, hei welcher er die verschiedenen Kohlenhydrate, Glykogen, lösliche Stärke, Reisstärke, Cellulose und Chitin der Wirkung von verdünnter Jodlösung unter Zusatz von bestimmten Quantitäten Wasser, 70procentiger Chlorzink-, gesättigter Zinksulfat-, Alaun-, Natriumacetat-, Chloruatrium- und Chlorammonium-Lösung aussetzte.

Bei diesen Beobachtungen stellte sich heraus, dass die Jodreaction der Kohlenhydrate im allgemeiuen bedingt ist durch die Gegenwart einer gewissen Menge Jod, eines assistirenden Körpers und des Wassers; die erforderliche Menge jeder dieser drei Suhstanzen ist, wie in den einzelnen Versuchen des Verf. heschriebeu, für die einzelnen Kohlenhydrate eine verschiedene. Eiue Veränderung der Kohleuhydrate bei dieser Reaction war nicht nachzuweisen.

Die speciellere Uutersuchuug der Jodreaction des Chitins lehrte, dass auch dieser Körper sich deu Kohlenhydraten ähnlich verhält und bezüglich der wichtigsten Beeiuflussung der Jodreaction durch Chlorzink wie bezüglich der Wirkung der Concentrationeu sich dem Glykogen am engsten anschliesst. Eine sehr weitgehende Verschiedenartigkeit des Chitins ist bei Berücksichtigung der allgemeinen, modificirenden Eiuwirkungeu der Reactionen nicht wahrscheinlich; hingegeu konnte Verf. zwei Formen des Chitins unterscheiden, eine durch Jod und Chlorzink sich violet färbende und eine sich braun färbende, deren gemeinsames, hezw. alleiniges Vorkommen sowohl hei Crustaceen, wie Insecten, Würmern, Bryozoen und Mollusken nachgewiesen wurde. Versuche über die Neubilduug des Chitins und das Verhalten der einzelnen Phasen der Entwickelung zur Jodreaction konnten nur in einem einzelnen Falle gemacht und müssen weiter fortgesetzt werden.

Roule: Ueber die Fauna der Strandseen der Ostküste Corsicas. (Compt. rend. 1897, T. CXXIV, p. 1036.)

Au der Ostküste von Corsica, zwischen Bastia und Solenzara, findet sich eine grosse Anzahl von salzigen Strandseen (étangs), welche, durch Barren vom Meer getrennt, nur durch schmale Kanäle mit diesem in Verbindung stehen. Diese, aller Wahrscheinlichkeit nach ursprünglich aus Golfeu, wie deren einige noch jetzt dort existiren, hervorgegangenen Strandseen heherbergen, neben den aus dem Meer zeitweise eindringenden Fischen, auch eine stationäre Fauna, welche aus Vertretern aller Hauptgruppen des Thierreichs, von den Schwämmen bis zu den Fischen sich zusammensetzt, im übrigen in den einzelnen Seen, je nach ihrer Tiefe und den sonstigen Lebensbedingungen variirt. Von allgemeinerem Interesse ist nun die Angabe des Verf., dass diese gesammte Fauna sich in hohem Maasse euryhalin zeigt. Während nämlich im Winter uud im Früjahr infolge reichlichen Zuflusses von süssem Wasser das Wasser dieser Becken brackig ist, steigt der Salzgehalt im Sommer, während der Zufluss von Süsswasser fast gleich Null, die Verdunstung aber sehr stark ist, über den des Meeres hinaus. Es können also nur solche Species hier dauernd vorkommen, welche gegen ziemlich beträchtliche Schwankungen des Salzgehaltes unempfindlich sind. Verf. beahsichtigt, in einer ausführlicheren Arbeit diese interessanten Verhältnisse weiter zu verfolgen, und namentlich durch einen Vergleich der Fauua dieser Wasserbecken mit derjenigen der offenen Golfe weitere Daten über die grössere oder geringere Empfindlichkeit der einzelnen Arten gegen Aenderungen im Salzgehalt des Wassers zu gewinnen. R. v. Hanstein.

W. Zopf: Ueber Nebensymhiose (Parasymbiose). (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. 1897, Bd. XV, S. 90.)

Bei der Untersuchung solcher Pilze, die Flechten bewohnen und gewöhnlich als Flechtenparasiten bezeichnet werden, beobachtete Verf., dass manche dieser Ansiedler die Wirthspflanze in keinerlei Weise schädigen und seine Wahrnehmungen weisen darauf hin, dass der Eindringling in einem symbiotischen Verhältniss zu der Flechtenalge steht. Es wurde nämlich gefunden, dass die Hyphen gewisser „Flechtenparasiten" die ihnen erreichbaren Algen der Wirthsflechte förmlich umspinnen und einhüllen, und ferner, dass die umsponnenen Algen keinerlei Schädigung erkennen lassen, vielmehr normalen, schön grünen Inhalt behalten und theilungsfähig bleiben. Die Beohachtungen wurdeu gemacht an dem Pilze Rhymbocarpus punctiformis Zopf auf der Flechte Rhizocarpon geographicum, sowie au Conida punctella (Nyl.) und C. ruhescens Arnold auf Diplotomma alboatrum.

Die in Rede stehenden Eindringlinge würden aber nicht als Parasiten zu betrachten sein, sondern als Pilze, die mit Flechtenalgen eine Art von Consortium bilden. Eiu solches Consortium würde den Consortien, die man heutzutage als „Flechten" bezeichnet, in biologischer Beziehung nahe stehen, morphologisch indessen nicht mit ihnen auf eine Stufe gestellt werden könneu, da es kein Gebilde mit scharf begrenztem Rand- oder Spitzenwachsthum ist. Es würde sich nach Verf. um eine niedere Art von Flechtenbildung handeln, die zugleich als eine Mittelstufe zwischen Flechte und Pilz betrachtet werden könnte. Wenn, wie Verf. voraussetzt, dies auch für viele andere „Flechtenparasiten" gilt, so würde die ältere Auffassuug der Lichenologen, die auch heute noch von Nylander vertreten wird, dass die Flechtenparasiten nämlich Flechten seien, sich in gewissem Sinne als richtig erweisen. F. M.

Literarisches.

P. Treutlein. Vierstellige logarithmische und goniometrische Tafeln. II u. 72 S. kl. 8°. (Braunschweig 1896, Friedr. Vieweg & Sohn.)

Zu den Bestrebungen, den Schülern der höheren Lehranstalten Erleichteruugen bei ihreu Arbeiten zu verschaffen, die viel beklagte Ueberbürduug zu beseitigen, zählt gegenwärtig in der Mathematik besonders die Befürwortung des Gehrauchs vierstelliger Logarithmentafeln. Herr Schülke, dessen vierstellige Tafel wir an dieser Stelle (X, 449) schon angezeigt haben, hat auf der Göttinger Versammluug des Vereins zur Förderung des

Unterrichts in der Mathematik und in den Naturwissenschaften 1895 den Uebergang zu vierstelligen Tafeln auf Schulen dringend empfohlen und für seine in längerem Vortrage begründeten Ausführungen die Zustimmung der Mehrheit der Versammlung erhalten. In der Hoffmannschen Zeitschrift für mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht hat derselbe Schulmann dann ausser seinem Vortrage die Besprechung einer Reihe vierstelliger Tafeln veröffentlicht. Zu diesen schon vorhandenen Tafeln gesellt sich die vorliegende, das Werk des als Pädagogen und Gelehrten über die Grenzen seines engeren Wirkungskreises hinaus bekannten Karlsruher Realgymnasial-Directors, der bei der Abfassung des Büchleins nicht den möglichst geringen Umfang, sondern die möglichst bequeme und praktische Verwendung der Tafel als das Hauptziel im Auge hatte. Als besondere Eigenthümlichkeit dieser Tafel ist hervorzuheben, dass die Logarithmen aller vierstelligen Zahlen wirklich abgedruckt, also nicht erst durch Interpolation zu bestimmen sind; ferner dass in den logarithmisch-trigonometrischen Tafeln die Winkel um je eine sexagesimale Minute fortschreiten. Dadurch ist die Arbeit des Interpolirens auf ein Minimum herabgedrückt, in vielen Fällen ganz unnöthig gemacht. Die Wahl breiteren Formates hat es aber möglich gemacht, jede Seite in zwei Columnen zu spalten, so dass trotz der erwähnten Ausführlichkeit und der Hinzufügung aller sonstigen wünschenswerthen Tafeln der Umfang und damit auch der Preis (M. 0,60) ein geringer geblieben ist. Die Ausstattung des gleich in haltbarer Broschirung ausgegebenen Büchelchens ist eine sehr gute. Besonders ist die Klarheit der Zahlenformen zu loben, so dass eine Verwechselung beim Ablesen kaum zu befürchten ist. Es wird ja nicht an Schulmännern fehlen, welche die geschaffenen Erleichterungen als zu bequem verwerfen; in ihrer Art ist aber die Tafel ausgezeichnet und möge der Lehrerwelt zur Prüfung und zum Gebrauche empfohlen sein. E. Lampe.

Siegmund Günther: Handbuch der Geophysik. Zwei Bände. Zweite gänzlich umgearbeitete Auflage. Lieferung 1. (Stuttgart bei Enke. 1897.)

Von diesem Werke, das etwa 80 Druckbogen umfassen soll, liegt die erste der 10 Lieferungen vor; und bis zum Frühjahr 1898 soll bereits die letzte derselben erschienen sein. Die Darstellung ist so gehalten, dass auch der mit den gewöhnlichen elementaren Kenntnissen in Mathematik und Physik ausgerüstete Leser ohne Schwierigkeit dem Gange derselben folgen kann. Das Werk ist daher ebenso bestimmt für Studirende der Geographie, Geologie u. s. w., wie für alle die immer zahlreicher werdenden Freunde der Geophysik, welche im Besitze jener Kenntnisse sind. Durch die, einem jeden Abschnitte beigefügten, umfassenden Literaturangaben soll das Werk aber zugleich auch denjenigen unentbehrlich werden, welche, abseits einer grösseren Bibliothek wohnend, selbständige Forschungen betreiben wollen. Indem nur die physikalische, nicht auch die mathematische Geographie in dem Werke abgehandelt wird, durfte der Titel einer „Allgemeinen Geographie“ nicht gewählt werden, da letztere beides umfasst. Ebenso fällt auch die Biologie, Pflanzen- und Thiergeographie ausserhalb des Rahmens des Buches.

Das ist in kurzen Worten Zweck und Inhalt des letzteren. Wer die erste Auflage von Günthers Geophysik kennt, wird hoch erfreut darüber sein, dass dieses Werk nicht hinabsteigt zu den Todten, allmälig in Vergessenheit geratheuden, sondern dass es zu neuem Leben erblüht; und wer diese zweite Auflage mit der ersten vergleicht, der wird in ein ganz wesentlich verändertes Antlitz schauen. War ihm aber das alte bereits ein liebes, das neue wird ihm noch viel mehr willkommen sein.

Das vorliegende erste Heft beginnt mit einer geschichtlich-literarischen Einleitung, die bei den Alten anhebt und bis zu den Neuesten hinführt, natürlich ohne Vollständigkeit anzustreben. Es folgt dann die Abgrenzung der Geophysik gegen die drei benachbarten Fächer der Physik, Astronomie und Geologie. Am meisten strittig ist hier die Frage: Wo hört physische Geographie auf und wo fängt Geologie an? Je nach dem subjectiven Ermessen, nach dem Standpunkte des Antwortgebenden, wird die Antwort überaus verschieden lauten; denn das, was der Geolog den dynamischen Theil der Geologie nennt, betrachtet der Geograph ebenso als einen Theil der physischen Geographie. Der Inhalt beider Gebiete deckt sich eben.

Ist das ein Uebel? In der Lehrthätigkeit mag es zu Conflicten führen können, wenn von Zweien unter verschiedenem Namen doch dasselbe vorgetragen wird; mindestens mag es überflüssig sein können. Für die Sache selbst aber, für die Erforschung der Wahrheit — und darauf kommt es doch wesentlich an — muss es nothwendig von Vortheil sein; denn wenn ein und dasselbe Ding von zwei verschiedenen Seiten her beleuchtet wird, wenn hier der Geolog mit seiner Vorbildung und Schulung und dort der Geograph mit der seinigen an ein Problem herantreten, so wird die Lösung desselben um so sicherer erfolgen.

Die kosmische Stellung der Erde bildet das erste Kapitel. Das Für und Wider der Nebulartheorie von Kant und Laplace wird erörtert und diese zugleich aufrecht erhalten gegenüber der, wie der Verf. sie kennzeichnend nennt, Conglomerattheorie, welche die Gestirne aus Zusammenballung von Meteormassen hervorgehen lässt. Das zweite Kapitel behandelt die physische Constitution der verschiedenen Körper unseres Sonnensystems. Principiell betrachtet der Verf. keines dieser Gestirne um seiner selbst willen, sondern ein jedes dient nur als Vergleichsobject, an welchem wir Zustände, die für die Erde vielleicht früher bestanden und vielleicht später einmal bestehen werden, studiren können. Sonne, Kometen und Meteorite, der Weltraum und seine Erfüllung mit etwaigem Weltenstaub und Aether, sowie seine Temperatur, die der Erde ähnlichen Planeten Venus und Mars, sowie der Erdmond bilden den reichen Inhalt dieses ersten Heftes, das, wie seine Nachfolger, wohl allgemeinsten Interesses sicher sein kann. Branco.

O. Zacharias: Forschungsberichte aus der biologischen Station zu Plön. Theil 5. 184 Seiten mit 4 Tafeln. 8°. (Stuttgart 1897, Nägele.)

In der ersten Abhandlung des vorliegenden Bandes berichtet Herr Zacharias über einige interessante, neue Planktonwesen. Wir heben hier hervor ein neues Heliozoon, Acanthocystis conspicua, ausgezeichnet durch eine einheitliche, feste, mit Stacheln besetzte Schale, welches vom März bis Mai im Gr. Plöner See häufig ist; einige Beobachtungen des Verf. lassen Vermehrung durch Schwärmer vermuthen. Ferner sei hier eine im August in sehr grossen Mengen auftretende, ausserordentlich dünnschalige Difflugia erwähnt, welche deshalb besonderes Interesse verdient, da es sich hier erst um den zweiten bisher beobachteten Fall von massenhaftem Vorkommen einer Difflugia im Plankton handelt. Ausserdem bespricht Verf. eine neue Chrysomonadine, Actinoglena Klebsiana, je eine neue Species von Epistylis, Zoothamnium und Mastigocerca und macht zum Schlusse Mittheilungen über mehrere Funde des seltenen Pedalion mirum.

Die beiden folgenden Arbeiten beziehen sich auf die biologischen Verhältnisse der Versuchsteiche des schlesischen Fischereivereins zu Trachenberg, woselbst unter Leitung von Herrn Walter praktische Versuche mit einer rationellen Bonitirung der Fischteiche gemacht wurden. Verf. konnte sich durch Augenschein von den ausgezeichneten Wirkungen der Düngung der Teiche auf die Erzeugung nährstoffhaltigen Planktons überzeugen, dessen Menge dadurch bis auf das Doppelte des vorherigen Standes gesteigert werden kann. Von den

Planktonthiereu, deren er rund 80 Species anführt, kommen für die Karpfenernährung namentlich Crustaceen, Insectenlarven und allenfalls Räderthiere in betracht. Als ein besonders gutes Nährmittel für Fische erweisen sich vor allem Mückenlarven, deren Pflege schon Susta vor Jahren den Fischzüchtern empfahl. Es ist von Interesse, dass Verf. im Darm einer Anzahl Larven von Culex pipiens fast ausschliesslich Euglena viridis fand, so dass dieses sonst nicht viel begehrte Flagellat die Lieblingsnahrung der Mückenlarven zu bilden scheint. Als zoologisch interessant muss auch das Vorkommen der sonst nur in grösseren und tieferen Seen heimischen Leptodora hyalina in einem kleinen Teiche von 35 Ar Fläche und durchschnittlich 40 cm Tiefe bezeichnet werden, ebenso die Auffindung der sonst nur an drei Stellen Deutschlands (Chiemsee, Titisee, Charlottenburg) bekannten Heterocope saliens Lilljeb. — Ein Verzeichniss der in den Trachenberger Versuchsteichen von ihm aufgefundenen 258 Algenarten nebst Bemerkungen über ihr Vorkommen giebt Herr B. Schröder. Von den angeführten Arten sind 12 überhaupt, 79 für die Flora Schlesiens neu.

Die beiden folgenden Arbeiten beziehen sich auf die Forellenteiche des Rittergutsbesitzers Jaffé in Sandfort bei Osnabrück. Herr E. Zimmermann giebt eine durch zwei Abbildungen und einen Situationsplan erläuterte Beschreibung der Teiche, sowie ihrer Flora und Fauna. Hatte Verf. schon früher (Rdsch. XI, 554) den Nachweis zu führen vermocht, dass die Entwickelung der Wasserbacterien durch üppige Algenentwickelung gehindert wird, so konnte derselbe sich nunmehr überzeugen, dass auch die Saprolegnien durch Algen, namentlich durch Bacillarien zurückgedrängt werden, eine bei dem grossen Schaden, den die Saprolegnien den Fischen und ihren Eiern zufügen, für die Fischzucht sehr wichtige Thatsache. Andererseits konnte Verf. einen schädlichen Einfluss der auf einem der Teiche sehr zahlreichen Oscillarien auf die Fischentwickelung nicht constatiren. In biologischer Hinsicht ist von Interesse, dass Verf. in kühlen, schattigen Teichen vorzugsweise Bacillarien, in sonnigen Chlorophyceen in reicher Entwickelung fand. Des weiteren erörterte Verf. die Bedeutung der Algenwatten und der schwimmenden Pflanzen als Schutz- und Nahrungsplätze für Planktonthiere und andere Wasserbewohner. Ein 143 Arten umfassendes Verzeichniss der Sandforter Algen beschliesst die Abhandlung. — Im Anschluss an dieselbe behandelt Herr Zacharias die Mikrofauna der Sandforter Teiche. Er giebt ein Verzeichniss der 30 Infusorien resp. Rotiferen, die er in einer Fangprobe auffand, und beschreibt ein neues Flagellat von dort (Tetramitus globulosus).

Mit der Verbreitung der niederen Crustaceen in der Provinz Brandenburg beschäftigt sich die folgende Arbeit von Herrn W. Hartwig. Innerhalb eines Zeitraumes von zehn Jahren hat Verf. etwa 200 märkische Seen auf Crustaceen untersucht und 181 Entomostrakenspecies für Brandenburg festgestellt. Jedem See wurden vier Proben entnommen, je eine an der Oberfläche, aus der Tiefe, am Ufer und eine Grundprobe. Verf. giebt neue Listen der in fünf märkischen Seen (Schwielowsee, Tenpitzer See, Zenssee, Wurdelsee, Stechlinsee) von ihm gefundenen Entomostraken, im ganzen 70 Arten, und bespricht zum Schlusse eingehender die in Brandenburg vorkommenden Arten von Daphnia und Hyalodaphnia. Verf. kommt auf grund seiner Beobachtungen zu dem Schlusse, dass die Entomostraken nach Fundort, Jahreszeit und Lebensbedingungen innerhalb ziemlich weiter Grenzen variiren, und dass durch eingehenderes Studium eine ganze Anzahl der bisher angenommenen Arten als nicht existenzberechtigt erwiesen wird, eine Anschauung, die auch von anderer Seite, so namentlich von Stingelin, in letzter Zeit vertreten wurde.

Der folgende Aufsatz von Herrn Stingelin über jahreszeitliche, individuelle und locale Variation bei Crustaceen nebst einigen Bemerkungen über die Fortpflanzung bei Daphniden und Lynceiden schliesst sich eng an den vorhergehenden an. Verfasser wiederholt und ergänzt hier seine früheren Mittheilungen über die Variabilität, die die Cladoceren unter den drei im Titel der Arbeit angegebenen, verschiedenen Bedingungen erkennen lassen. Er bespricht den Saisonpolymorphismus von Daphnia pulex, Ceriodaphnia pulchella, Bosmina cornuta, bespricht die Neigung der Daphniden und Lynceiden zu localer Variation und erwähnt einige merkwürdige Fälle von Faunenwechsel. Zum Schlusse wendet sich Verf. gegen die noch immer übliche, aber nicht berechtigte Bezeichnung der Dauereier der Daphniden als „Wintereier“ und macht Mittheilungen über eine Anzahl von Cladoceren, für welche er zwei jährliche Geschlechtsperioden feststellen konnte.

Schon im vorjährigen Bande der „Forschungsberichte“ hatte Herr Klebahn die Anschauung vertreten, dass die „rothen Körner“ der die sogenannte Wasserblüthe bildenden Cyanophyceen Gasvacuolen seien, welchen diese Pflanzen ihre Schwebfähigkeit verdanken. Auch im vorliegenden Heft tritt derselbe Verf. in seinem „Bericht über einige Versuche, betreffend die Gasvacuolen von Gloiotricha echinulata“ von neuem für diese Ansicht ein und beschreibt einige Versuche, mittels deren er den directen Nachweis hierfür zu erbringen versuchte, allerdings noch ohne recht befriedigenden Erfolg.

Den Abschluss des Bandes bildet eine Tabelle der in den Plöner Seen gefundenen Entomostraken von Herrn Scourfield. R. v. Hanstein.

Karl Fritsch: Excursionsflora für Oesterreich. Mit Ausschluss von Galizien, Bukowina und Dalmatien. (Wien 1897, Verlag von Carl Gerolds Sohn.)

Der Verf. giebt zunächst in einer kurz und präcis geschriebenen Einleitung die wichtigsten Begriffe der Pflanzengestaltung. Daran schliesst sich ein Verzeichniss der wichtigsten Florenwerke der einzelnen zum behandelten Gebiete gehörenden Kronländer. Nach einer kurzen, analytischen Uebersicht des Linnéschen Pflanzensystems folgt ein analytischer Schlüssel zur Bestimmung der Gattungen nach demselben und eine Charakteristik der Hauptstämme des natürlichen Pflanzensystems. Bei jedem Hauptstamme werden zunächst wieder die Hauptabtheilungen oder Klassen analytisch beschrieben. Bei jeder Klasse ist eine dichotome Bestimmungstabelle der Familien, bei jeder Familie ein dichotomer Bestimmungsschlüssel der Gattungen, und bei der einzelnen Gattung schliesslich der dichotome Bestimmungsschlüssel der Arten gegeben.

Der Verf. hat sich durchweg bemüht, das Bestimmen thunlichst zu erleichtern und hat deshalb stets einfache, leicht in die Augen fallende Merkmale gewählt. Daher hat er auch die für die scharfe Charakteristik der Gattungen der Cruciferen und Umbelliferen so wichtigen Samen- und Fruchtmerkmale nicht erwähnt und diese Gattungen durch Blüthenfarbe, Blattgestaltung, Behaarung u. s. w. kenntlich gemacht. So sehr auch die Wahl dieser Merkmale dem Anfänger das Bestimmen erleichtert, hätte Ref. hier doch auch die schärferen Samen- und Fruchtcharaktere gerne mitangeführt gesehen. In die Bestimmungsschlüssel der Arten sind mit Recht die Bastarde nicht aufgenommen; auf die beobachteten Bastarde wird in nachfolgenden Anmerkungen hingewiesen. Bei jeder Art ist ihre Verbreitung im Gebiete angegeben; aber Ref. vermisst eine für den Anfänger recht wichtige Angabe, die der allgemeinen Beschaffenheit des Standortes. So stehen z. B. Carex chordorrhiza Ehrh. und C. avenaria L. unmittelbar bei einander, ohne dass der Anfänger etwas von der charakteristischen Verschiedenheit ihrer Standörter erführe; denn auch der lateinisch geschulte Pflanzensammler kann das dem Namen Chordorrhiza nicht anhören, wie er es allenfalls bei avenaria kann. Solche

Angaben über die allgemeine Beschaffenheit der Standörter, wie sie z. B. Garcke in seiner bekannten Flora bringt, wünscht Ref. sehr für die zweite Auflage des Buches, selbst wenn auch dadurch dessen Volumen um einige Seiten zunehmen sollte.

Bei der Unterscheidung der Arten hat der Verf. bei allen Gattungen die neuesten Bearbeitungen eingehend berücksichtigt und danach die Arten aufgeführt, wie z. B. bei den Gattungen Rubus, Rosa, Potentilla, Orobanche, Euphrasia, Alectorolophus, Primula, Mentha, Hieracium etc.

Zum Schlusse giebt der Verf. noch ein Verzeichniss der wichtigsten, am häufigsten gebrauchten Synonyme, wobei Ref. nur bedauert, dass nicht die Autoren derselben mit angeführt sind. Man sollte so wenig wie möglich Pflanzennamen ohne Autoren verwenden.

Das Buch ist von handlichem Format und leicht in der Tasche mitzunehmen. Der Druck ist schön und deutlich, mit grösseren Lettern. So ist das Werk recht geeignet, dem botanisirenden Touristen die schnelle Bestimmung der angetroffenen Pflanzen zu gewähren und ihn auf diese beste Weise in die lebendige Kenntniss der Pflanzenwelt einzuführen. P. Magnus.

Vermischtes.

„Ueber die Chemie der heissesten Sterne“ lautet der Titel einer umfangreichen Abhandlung, in welcher Herr J. Normann Lockyer das Facit aus langjährigen, spectroskopischen, terrestrischen und astronomischen Beobachtungen zieht. Wenn diese Arbeit hier nur in aller Kürze erwähnt wird, so geschieht dies, weil sich gegen die Lockyersche Hypothese eine ganze Reihe von Einwänden erheben lassen, denen übrigens Herr A. Schuster im directen Anschluss an die Abhandlung des Herrn Lockyer Ausdruck gegeben hat. Wohl darf die entwickelte Auffassung als Arbeitshypothese aufgefasst werden, und wer sich mit diesem Gegenstande forschend beschäftigt, wird von der Originalabhandlung Kenntniss nehmen müssen. Für den Fernerstehenden werden nachstehende Angaben genügen.

Bei den Spectraluntersuchungen des Eisens, Calciums und Magnesiums hat man vier besondere Temperaturstufen ermitteln können, welche durch Aenderungen des Spectrums bezeichnet wurden: a) das Flammenspectrum, b) das Bogenspectrum, c) das Funkenspectrum, und d) ein Spectrum, das nur aus den Linien besteht, welche beim Uebergang vom Bogen zum Funken verstärkt werden.

Andererseits weiss man, dass bei Steigerung der Temperaturen der Lichtquellen die continuirlichen Spectra sich immer weiter in das Violet und Ultraviolet hinein erstrecken, und dass danach bestimmte Sterne sich durch die Verschiedenheit ihrer Temperaturen unterscheiden lassen, und zwar vertritt α Orionis die Sterne mit niedriger Temperatur und Bellatrix die am höchsten temperirten. Die Metallspectra der verschieden heissen Sterne entsprechen nun den vorhin erwähnten Temperaturstadien der Metalle, so dass die Aenderungen der Metalllinien als Mittel zur Erkennung der Sterntemperaturen verwendet werden können. Die Cleveïtgase (Helium) hat man bisher nur in den heisseren Sternen angetroffen, und ihre Intensität nimmt zu mit der wachsenden Temperatur der Sterne.

Verschiedene Substanzen werden nun spectroskopisch in den verschiedenen Stadien der Sterntemperaturen gesehen. So sind die Wasserstofflinien in Sternen sichtbar, deren Temperatur von der des Sterns α Orionis bis zu der von Bellatrix variirt, während die Linien der Cleveïtgase nicht erscheinen unterhalb der Temperatur von α Cygni. Die „verstärkten“ Calciumlinien erscheinen schon bei Temperaturen, die der von α Orionis gleichen und bleiben mit abnehmender Intensität bestehen bis zur Temperatur von Bellatrix, die des Eisens hingegen erscheinen erst bei der Temperatur von α Cygni und sind bei der von Bellatrix vollständig verschwunden, während die verstärkten Linien des Magnesiums bei der Temperatur von α Cygni auftreten und bei der Temperatur von Bellatrix noch schwach sichtbar existiren.

Wie man nun die experimentell nachweisbare Umwandlung der Spectra von einem continuirlichen in ein Banden- und dann in ein Linienspectrum durch die Annahme verschiedener Molecularverbindungen erklärt, wie man die bekannten Thatsachen der Aenderung der Linienspectra eines Elements durch die Hypothese einer successiven Dissociation, ähnlich der bei den chemischen Verbindungen, sich deutet und wie im Anschluss hieran Herr Lockyer die Verschiedenheiten der Metall- z. B. der Eisen-Linien in den Spectren der Sonnen-Flecke, Protuberanzen und Chromosphäre erklärt hat durch die Annahme, dass in jedem dieser Phänomene verschiedene Temperaturstufen und verschiedene Moleculargruppirungen existiren, so glaubt Herr Lockyer auch die Verschiedenheit der Sternspectra als Wirkung der Temperaturverschiedenheiten, als Beweis für die seit 1873 von ihm behauptete „Sterndissociation“ (celestral dissociation) ansehen zu können. In den verschiedenen Sterntypen mit ihren verschiedenen Temperaturen, die von den auf der Erde leicht erhältlichen bis zu all unsere Vorstellungen übertreffenden Graden variiren, — Herr Lockyer nimmt nach einer von ihm aufgestellten und noch festgehaltenen Hypothese von der Constitution der Sterne als Meteoritenschwärme an, dass die Sterne eine auf- und eine absteigende Temperaturscala durchmachen — werden die überall gleichen Elemente in ihre einfachen Urbestandtheile zerlegt, um so mehr, je höher die Temperatur ist. Als Consequenz dieser Anschauung sei aus den Schlussfolgerungen der Abhandlung der Satz citirt: „Das Verschwinden der verstärkten Eisenlinien in den heissesten Sternen und die gleichzeitige Verstärkung der Wasserstofflinien, sowie der des Heliums und des Gases X (des unbekannten Bestandtheils der Cleveïtgase) führen uns zu der Thatsache, dass Eisen eine Verbindung ist, an deren Bildung sich eins oder alle diese Gase betheiligen.“ (Proceedings of the Royal Society. 1897, Vol. LXI, p. 148.)

Meteorologische Beobachtungen aus der Mandschurei und den angrenzenden Ländern sind jüngst von der russischen Regierung veröffentlicht worden, deren (mehr oder weniger genauen) Zahlenwerthe von Herrn Michel Venukoff zur Ableitung einiger klimatischen Daten berechnet worden sind. Zunächst sind die mittleren Jahrestemperaturen berechnet worden, und dabei zeigte sich, dass die Mandschurei, welche als Nord-Südgrenze dieselben Breitengrade (53° und 40°) besitzt wie Frankreich incl. Corsica, kaum das Klima von Finland und der russischen Ostseeprovinzen (70° bis 53° Br.) erreicht. (Die höchste Jahrestemperatur beträgt + 6,6° zu In-tze in 40° 40′ Br., die niedrigste — 5,7° zu Nertschinsk in 51° 58′ Br.) Aber während die Jannarkälten an den Ufern des Amur und Sungari grösser sind als selbst in Finland, hat man im Sommer in der Mandschurei hinreichende Wärme zum Reifen des Weinstocks. Die Isotherme von 24° im Juli geht in Frankreich durch Perpignan (44° Br.) und in der Mandschurei durch Bedune (45° Br.), also etwas nördlicher. Von der Continentalität des Klimas geben folgende Werthe eine deutliche Vorstellung: In In-tze beträgt das Minimum im Januar — 18,2°, das Maximum im Juli + 25,8, Amplitude = 44°; in Mukden (41° 50′) Minimum — 26,7°, Maximum + 28,5, Amplitude 55,2°; in Kabarowsk (48° 28′) Minimum — 27,2, Maximum + 22°, Amplitude 49,8°; in Blagowiestschensk (50° 16′) Minimum — 30,7°, Maximum + 24,0°, Amplitude 54,7°. — Gleichwohl ist die Feuchtigkeit der Atmosphäre hier beträchtlich und die Niederschlagsmenge an vier angeführten Stationen schwankt zwischen 489 und 653 mm Wasser; die Feuchtigkeit nimmt nach Osten hin zu. (Compt. rend. 1897, T. CXXIV, p. 1402.)

Eine Verschiedenheit im Emissionsvermögen von Aluminium und Platin für Röntgenstrahlen hatte bereits Röntgen selbst beobachtet und mitgetheilt. Herr W. Kaufmann hat nun eine grössere Reihe von Metallen nach derselben Methode auf ihr Emissionsvermögen untersucht: In einer kugelförmigen Vacuumröhre wurden zwei dicht neben einander liegende, halbkreisförmige Platten verschiedener Metalle unter 45° von den Kathodenstrahlen getroffen und mittels einer Lochcamera photographirt. Die Hälften der erhaltenen Bilder waren ungleich und bewiesen eine Verschiedenheit des Emissionsvermögens der untersuchten Metalle, welche in folgender Reihe aufsteigend sich ordnen lässt: Al; Fe; [Ni, Cu, Sn, Zn]; Ag; [Cd, Pt, Ph, U]; bei den durch eckige Klammern vereinigten Metallen war das Emissionsvermögen wenig oder gar nicht verschieden. Der Grad der Verschiedenheit liess sich natürlich nur schätzen; doch dürfte das Verhältniss des Emissiousvermögens des Pt zu dem des Al etwa 10:1 betragen. Im allgemeinen schien das Emissiousvermögen mit dem Atomgewicht zu steigen, doch fallen Sn und Cd aus der Reihe heraus. Ein Zusammenhang mit dem Absorptionsvermögen für Röntgenstrahlen liess sich nicht feststelleu. (Verhandlungen der physikalischen Gesellschaft zu Berlin. 1897, S. 116.)

Dass auch niedere Thiere Schmerzempfindungen haben, wird gewöhnlich aus ihren Reactionen auf Reize, z. B. aus dem Winden des getretenen Regenwurmes, erschlossen. Wie wenig begründet dieser Schluss ist, zeigeu die nachstehenden, einfachen Versuche des Herrn W. W. Normann: Schneidet man einen Regenwurm in der Mitte durch, so zeigt nur die hintere, gehirnlose Hälfte (*b*) die windenden, schlagenden Bewegungen, während die vordere (*a*) weiter kriecht. Wird nun *a* in der Mitte durchgeschnitten, so streckt sich das vordere Stück (a_1) und kriecht weiter, während das hintere (a_2) heftig schlagende und windende Bewegungen ausführt. Durchschneidet mau auch *b*, so verhält sich das vordere Stück b_1 wie a_1 und das hintere Stück b_2 wie a_2. Also jedesmal zeigt beim Durchschneiden das hintere Stück windende Bewegungen, während das vordere Stück keine Reaction giebt, die als Schmerzempfindung gedeutet werden könnte. Dass aber nur die hinteren Theile der Thiere und ihrer Segmente fähig sein sollten, Schmerz zu empfinden, wird wohl kaum behauptet werden können. Vielmehr scheint die durch den Schuittreiz ausgelöste Erregung nach rückwärts sich anders zu verhreiteu als nach vorwärts, so dass nach rückwärts unregelmässige Contractiouen der Längsmuskeln hervorgerufen werdeu, nach voru geordnete Ortshewegungen. (Pflügers Archiv für Physiologie 1897, Bd. LXVII, S. 137.)

Es habilitirten sich: Assistent Dr. Kaiser für Mineralogie und Assistent Dr. Schöndorff für Physiologie an der Universität Bonn.

Gestorben siud: Prof. Edgar Mc Clure von der Orygon State University, verunglückte am 27. Juli beim Ahstieg vom Mount Rainier am Muir-Gletscher. — Der Prof. der Physiologie Dr. Frithiof Holmgren in Upsala am 14. August, 66 Jahre alt.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Lehrbuch für den Unterricht in der Botauik von Dr. Krass und Prof. Landois (Freiburg i. B. 1897, Herder). — Die natürlichen Pflauzenfamilien von Prof. Engler, Lf. 153, 154 (Leipzig 1897, Engelmann). — Reciproke Krystallformen und reciproke Krystallprojectionen von Max Schwarzmaun (Leipzig 1897, Hirzel). — Handbuch der Geophysik von Prof. S. Günther, Lief. 3 (Stuttgart 1897, Enke). — Elektrische Ströme von Prof. Emil Cohn (Leipzig 1897, Hirzel). — Boletim do Museu paraense, Vol. II, Nr. 1 (Pará-Brazil 1897). — Die Mechanik in ihrer Entwickelung von Prof. E. Mach, 3. Aufl. (Leipzig 1897, Brockhaus). — Ostwalds Klassiker der exakten Naturwissenschaften Nr. 86 u. 87. Experimentaluntersuchungen über Elektricität von Michael Faraday, III. bis VIII. Reihe (Leipzig, Engelmann). — Hypnotismus und objective Seelenforschung von Rudolf Müller (Leipzig 1897, Strauch). — Die botanischen Institute der freien und Hansastadt Hamburg von Dr. A. Voigt (Hamburg 1897, Voss). — The Phase Rule by Wilder D. Bancroft (Ithaca, 1897). — Pouillet-Müllers Lehrbuch der Physik von Proff. Pfaundler und Lummer, 9. Aufl., II, 1, 3 (Braunschweig 1897, Friedr. Vieweg & Sohn). — Eine Kritik der Nernstschen thermodynamischen Anschauungen von Dr. Alf. H. Bucherer (Freiberg i. S. 1897, Craz u. Gerlach). — Ueber den Einfluss der Witterung auf den Baumzuwachs von Jos. Friedrich (Wien 1897, Frick). — Photographische Bestimmungen der Polhöhe von Prvtd. Dr. Ad. Marcuse (Berlin 1897, Ferd. Dümmler). — Bericht über die Wahl der Stationen für den internationalen Polhöhendienst von Adolf Marcuse (S.-A.). — Die Multirotationsverhältnisse der Glykose von H. Trey (Dissertat. 1897, Leipzig). — Ueber die Häufigkeit der Frost-, Eis- und Sommertage von Dr. G. Schwalbe (S.-A.). — Sugli indici di rifrazione principali del gesso per le onde elettromagnetiche. Nota di Aug. Righi (S.-A.). — Ueber eine einfache Methode zur quantitativen Analyse mit Hülfe des Telephons von Hugo Erdmann (S.-A.). — Zur Keuntniss der Todesursachen von Pressluftarbeitern von DDr. R. Heller, W. Mayer und Herm. von Schrötter (S.-A.). — Ueber die Messung der Helligkeit des Tageslichtes von H. W. Vogel (S.-A.).

Astronomische Mittheilungen.

Bestimmungen von Bewegungen von Sternen längs der Gesichtslinie aus der Verschiebung der Spectrallinien sind in neuester Zeit von Mr. Newall in Cambridge (England) ausgeführt worden. Folgendes sind einige Resultate, deneu zur Vergleichung die von Vogel und Scheiner in Potsdam gemessenen Geschwindigkeiten (in Kilometern pro Secunde) beigefügt sind:

Stern	Newall	Vogel	Scheiner
α Tauri . . .	+ 49,2	+ 47,6	+ 49,4
α Orionis . . .	+ 10,6	+ 15,6	+ 18,8
α Canis min. .	— 4,2	— 7,2	— 10,5
β Gemiuor. . .	— 0,7	+ 1,9	+ 0,4
γ Leonis . . .	— 39,8	— 36,5	— 40,5
α Bootis . . .	— 6,4	— 7,0	— 8,3

Belopolsky hat die Geschwindigkeit vou α Bootis gleich — 5,7, Keeler gleich — 6,8 km gefunden. Dieser Stern hesitzt, was hier erwähnt sein möge, senkrecht zur Gesichtslinie eine scheinbare Geschwindigkeit von 2,28″ im Jahr. Seine Parallaxe beträgt nach Elkiu nur 0,018″; die jährliche Eigenbewegung wäre also etwa das 126fache des Erdbahnhalbmessers, woraus eine Geschwindigkeit von rund 600 km pro Secunde folgen würde. Selbst wenn die Parallaxe, was aher kaum möglich ist, dreimal so gross wäre als nach Elkin, würde der Stern immer noch mit 200 km Geschwindigkeit den Raum durcheilen; im Vergleich hiermit ist die obeu angeführte Bewegung längs der Gesichtslinie verschwindend klein.

Herr L. Brenner hat eiue Reihe von Messungeu der vier Jupitermonde angestellt. Beim II. Trabanten ist der Aequatordurchmesser um 0,1″, beim III. und IV. um 0,2″ grösser als der Polardurchmesser. Eine so starke Ahplattung ist aher unvereinbar mit einer langsamen Rotation, oder mit der Gleichheit der Rotationsdauer und der Umlaufszeit dieser Trabanten um den Jupiter. Die ausführliche Publication der Messungen wird wohl erkennen lasseu, ob constante Messungsfehler ausgeschlosseu, bezw. eliminirt sind. A. Berherich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XII. Jahrg. 4. September 1897. Nr. 36.

Loewy und Puiseux: Ueber den photographischen Mondatlas der Pariser Sternwarte. (Compt. rend. 1897. T. CXXIV, p. 1055.)

Dieselben: Neue Untersuchungen über die Geschichte der Mondoberfläche. (Ebenda, p. 1187.)

Von den vorzüglichen Mondphotographien der Pariser Sternwarte hatten die Herren Loewy und Puiseux im vorigen Jahre das erste Heft herausgegeben und an die Beschreibung der auf den Karten sichtbaren Formationen eine Darstellung der Geschichte der Mondrinde geknüpft, über die hier (Rdsch. XI, 349) ausführlich berichtet worden. Bei der Herausgabe des zweiten Heftes, das die Verff. der Pariser Akademie jüngst überreichten, konnten nicht allein Bestätigungen der früheren Auffassung von der Geschichte des Mondes, sondern auch weitere Ausführungen derselben abgeleitet werden, welche das durch diese Arbeit gewonnene Bild von unserem Trabanten vollkommener gestalten. Zur genaueren Präcisirung der Schlussfolgerungen ist es nothwendig, mehrere von den Einzelheiten zu beschreiben, welche auf den neuen Atlas-Blättern dargestellt sind und auch an sich von allgemeinerem Interesse sein dürften.

Blatt VI des Werkes entspricht einer Mondphase nahe dem ersten Viertel und erstreckt sich vom Südpol bis in die Nähe von Manrolycus; es umfasst ein Gebiet, das der zeichnerischen Wiedergabe ganz besondere Schwierigkeiten dargeboten hat. Die grossartigen Formationen von 50 km Breite und 5000 bis 6000 m Tiefe sind hier die Regel. Neben den bereits bekannten liess die Libration mehrere unbenannte Ringgebirge von kaum geringerer Bedeutung erkennen, und die Zacken des Randes an der äusseren Grenze der sichtbaren Hemisphäre deuten starke Niveauungleichheiten an, welche Differenzen von etwa 4000 m entsprechen und genaue Messungen des Mond-Durchmessers sehr erschweren. Das Innere des Ringgebirges am Südpol ist meist eine ziemlich zusammenhängende Ebene; wenige haben einen centralen Berg, dessen Höhe der Gesammtsenkung vergleichbar ist, meist hat die innere Ebene nur schwache Erhebungen oder gar keine. Sie bilden einen scharfen Gegensatz zu dem Aussehen der zwischen den Ringgebirgen liegenden Hochebenen mit ihren Runzeln, Falten und zahlreichen Krateröffnungen. Man darf daher annehmen, dass die vertieften Theile von flüssigen Ausbreitungen bedeckt worden sind, welche die hohen Gegenden nicht erreichten.

Auf dem Blatt VII, welches einer vorgerückteren Mondphase und einer mittleren, weniger hohen Breite entspricht, sieht man die grossartigen Umwallungen von Clavius, von Longomontanus und von Tycho. Die erste ist ausgezeichnet durch ihre Ausdehnung, ihre grosse Tiefe und den Reichthum an parasitischen Kratern, welche auf ihrer Peripherie oder auf ihrer inneren Ebene zerstreut sind. Von den letzteren sind die bedeutendsten deutlich in einem Kreise vertheilt und ihre Dimensionen nehmen regelmässig zu. Longomontanus scheint wegen der Nähe der Lichtgrenze noch tiefer, seine innere Ebene sehr gleichmässig. Tycho zeichnet sich durch die Schärfe seiner Umrisse aus, die durch keinen parasitischen Krater unterbrochen werden, durch die Höhe seines centralen Berges, das Vorspringen seines Walles, der nach aussen und innen deutlich Abschüssigkeit zeigt und auf verhältnissmässig neue Eruptionen hinweist. Mehr im Süden bilden Pilatus und Wurzelbauer Krater, deren Inneres aufgebläht und vom Wall durch einen Graben getrennt ist. Hesiod unterscheidet sich durch die Anwesenheit eines centralen Kraters und bildet den Ausgangspunkt eines langen Spaltes. Diese Gegend ist besonders ausgezeichnet durch die Schärfe der Zeichnung sowohl in der Vertheilung der Krater wie in der unregelmässigen Begrenzung ihrer Umrisse.

Das Blatt VIII entspricht einem bereits 10 Tage alten Monde und zeigt den Ort, wo die Meere vorherrschend werden. Die am wenigsten ausgedehnte dieser Ebenen, das Mare Humorum, zeigt eine allgemein kreisförmige Gestalt; die gleiche concentrische Anordnung sieht man an den vorspringenden Adern, welche an ihrer Oberfläche verlaufen, und an den drei Spalten von Hippalus, die parallel zur Grenze des Meeres verlaufen. Diese Spalten durchsetzen ohne Unterbrechung den Wall einiger grosser Krater, werden aber durchschnitten von einigen Eruptionskegeln. Einige von den an der Oberfläche der Meere sichtbaren Kratern sind innen ganz ausgefüllt und ihr Ort ist nur durch einen schwachen Vorsprung angedeutet; andere besser erhaltene haben gleichwohl bedeutende Zerstörungen erfahren; endlich giebt es einige, z. B. Bonillaud, die isolirt aus der Ebene aufragen, deren Inneres eine normale Gestaltung zeigt.

Dasselbe bemerkt man auf Blatt IX, wo man neben einander sieht Stadius, eine grosse, regel-

mässige, fast ganz verwischte Umwallung, Eratosthenes, einen tiefen Krater, der aber sich plötzlich aus der Mitte einer Ebene erhebt, und Copernicus, welcher der Mittelpunkt einer ausgedehnten Erhebung zu sein scheint und über weite Räume seine äusseren Abhänge erstreckt, die durchfurcht sind von divergirenden Rillen und concentrischen Gräben. Ob diese Gebilde später entstanden sind als die Meere, lässt sich nicht sagen, aber zweifellos sind sehr energische Eruptionen in verhältnissmässig moderner Zeit hier thätig gewesen, später als die Erstarrung der Meere. In geringem Abstand nach Südwest bildet Lalande ein weiteres Centrum für das Ausstrahlen weisser Rillen, die sich mit den ersteren kreuzen. Weiter ab von Copernicus trifft man eine Gegend erhabener Hochebenen mit zahlreichen, sehr ausgedehnten, parallelen, geradlinien Rillen, von denen mehrere die Wälle von Alphons und Ptolemäus durchsetzen. Dunkle Färbung und Fehlen von Kratern charakterisiren auch dies Berglaud, das den Sinus Aestuum im Westen begrenzt und vom Mare Nubium trenut.

Blatt X, welches dieselbe Gegend an einem anderen Tage darstellt, zeigt ein Gesammtbild der Apenninen, des bedeutendsten Gebirgsmassives des Mondes. Seine Aehnlichkeit mit den irdischen Gebirgen erweist sich bei näherer Prüfung nur als oberflächliche. Kein System verzweigter Thäler hat sich hier gebildet; der Block, der durch die Feuerwirkung entstanden, ist fast unverändert geblieben; er wurde isolirt durch die drei grossen, kreisförmigen Senkungen, welche das Mare Vaporum, das Mare Imbrium und Serenitatis gebildet haben. Seine Neigung ist sanft gegen das Mare Vaporum, steil gegen das Mare Imbrium. Parallel dem Fusse des Apennin verlaufen Spalten. Der Apennin, wie sein Nachbar, der Kaukasus, sind arm an Kratern; aber das angrenzende Mare Imbrium enthält einige Bildungen erster Ordnung; eine, der Aristillus, gleicht in verkleinertem Maassstabe in seinen Hauptzügen dem Copernicus.

Von Blatt XI nimmt das Mare Imbrium den grössten Theil ein und man kann sich hier von dem Einflusse mächtiger Lavaergüsse auf das Aussehen des Mondes überzeugen. Nur an den Grenzen der Meere treten die Spuren des früheren Reliefs auf und nach Norden erheben sich die Gebirgsmassen, bei deren Ueberschreitung man nach dem Nordpol hin die allgemeinen Charaktere der südlichen Calotte wieder findet, aber weniger grossartig, und es scheint, dass ihrem physischen Aussehen nach die sichtbare Halbkugel des Mondes eine annähernde Symmetrie zu einer Linie nördlich vom geometrischen Aequator bietet.

Die hier kurz skizzirten Mondbilder gestatten nun einige Schlussfolgerungen bezüglich der Geschichte der Mondoberfläche.

Da die Dichte der Atmosphäre, welche der Mond vielleicht besitzt, jedenfalls nur sehr gering sein kann, muss seine Temperatur, besonders an den Polen, eine niedrige sein, und es fragt sich, ob auf demselben eine ganze oder theilweise Eisbedeckung stattgefunden haben kann. Das Bild, welches wir von der Nachbarschaft des Südpols erhalten haben, lässt diese Frage verneinen, da Anhäufungen von Eis ebenso wohl für die Polarcalotten wie für die Aequatorialzone unwahrscheinlich sind. Vielmehr muss die freie Dampfmenge der Mondoberfläche durch Eindringen in das Innere verschwunden sein, und die schnelle Abkühlung des kleineren Himmelskörpers hat die Periode der Dampfcondensation so verkürzt, dass das Wasser im Maasse seiner Bildung durch die zahlreichen vulkanischen Oeffnungen in die Tiefe gesickert ist.

Anstelle der geradlinigen, sich weit erstreckenden Rillen der ersten Blätter zeigen die Blätter des zweiten Heftes sehr häufig in gleicher Weise die Gebirge durchsetzende, hervorragende Linien, als Anzeichen für einen starken Seitendruck, der die Ränder der sich berührenden Rindenbruchstücke aufgebogen und über einander geschoben hat. Dies kann man sehr schön in der Südregion beobachten, die sich am besten erhalten und an den allgemeinen Senkungen der Rinde wenig theilgenommen. Diese die Meere bildenden Senkungen verrathen sich durch die Spalten, welche ihre Grenzen bilden und, zuweilen den vorspringenden Adern parallel laufend, das Gegenstück zu ihnen bilden und auf einen gemeinsamen Ursprung hinweisen.

Interessant ist, dass einige Gebirge, die nach demselben Plan gebaut sind, wie ihre Nachbarn, mit denen sie bezüglich des Reliefs eine vollkommene Zusammengehörigkeit zeigen, sich von diesen durch dunklere Farbe auszeichnen. Das Vorkommen dieser Flecke am Rande der Meere führt auf die Vermuthung, dass sie zeitweise von Flüssigkeiten bedeckt gewesen, die sich vor dem Erstarren auf engere Grenzen zurückgezogen haben; vielleicht wird die so empfindliche Photographie noch mehr derartige Verschiedenheiten aufdecken, welche weitere Beiträge zur Geschichte der Mondmeere zu liefern imstande sein werden.

Die Ringgebirge zeigen auf den neuen Blättern im allgemeinen dieselben Charaktere wie auf den früheren; der Schluss auf ihre vulkanische Bildung ist der gleiche, und die grosse Mannigfaltigkeit der beobachteten Formen lässt sich leicht deuten; schwer jedoch ist die Aufklärung ihres Alters und Ursprungs; ein mehr oder weniger vollkommener Erhaltungszustand ist stets ein werthvolles Factum. Die eruptiven Krater mit den hohen Rändern und Centralbergen können nicht gerade sehr alt sein. Dafür spricht auch die grosse Regelmässigkeit der vorspringenden Streifen, das Fehlen von parasitischen Kratern, die grosse Vertiefung ihrer inneren Ebenen. Die weissen Linien, welche aus ihnen hervorkommen und über die Meere hinaus sich erstrecken, weisen darauf hin, dass Tycho, Copernicus, Aristillus Sitze starker Eruptionen waren, nachdem alle Theile bereits ihr jetziges Niveau eingenommen hatten.

Die grossen, ganz eingesunkenen, oder theilweise zerstörten oder aufgefüllten Umwallungen reichen wahrscheinlich in eine weitere Vergangenheit, schon weil sie tiefere Umgestaltungen erlitten theils durch

die Bildung von parasitischen Kratern, theils durch Eindringen von Laven in ihr Inneres. Die letztere mächtigere Ursache bewirkt ein Verschmelzen der Umwallungen mit den Meeren. Die verschiedenen Grade der Zerstörung, die man findet, berechtigen zur Annahme, dass die Mehrzahl der Krater älter sind als die Meere. Aber locale Eruptionen haben noch länger angehalten als die Zeit der Lavaausbreitung, wofür die zahlreichen kleinen, mit weissen Höfen umgebenen Oeffnungen sowohl auf den hohen Hochgebirgen, wie auf dem Bette der Meere sprechen.

Vielleicht bilden die linienförmigen Züge auf der Mondoberfläche, die man bisher fast ganz vernachlässigte, eine werthvolle Grundlage einer Chronologie. Die hervorragenden Falten, die geradlinigen Rillen, die erweiterten Thäler, die tiefen, geradlinigen Risse, die parallelen Spalten, die durch eindringende Lava in erhabene Adern verwandelt worden, führen auf anderem Wege zu derselben Zeitbestimmung, die bereits aus den ersten Blättern als wahrscheinlich geschildert worden (vergl. Rdsch. XI, 349).

Die geradlinigen Rillen, die durch Seitendruck in Falten oder durch allmälige Trennung in weite Thäler verwandelt worden, gehören der ersten Periode an, wo die Rinde noch eine gewisse Beweglichkeit in horizontaler Richtung besass. Die zweite Periode ist die der starken Erhebungen in grossen Gebieten ohne regelmässige Begrenzung; es entstanden die Bergmassive ohne charakteristische Gestalten, erhabene Gebiete, arm an Kratern, von unregelmässigen Schlacken bedeckt, wie man dies jetzt am Apennin erblickt. In einer dritten Periode erschienen kegelförmige Anschwellungen, die ersten Lineamente der Ringgebirge, die ihre jetzige Gestalt erlangten durch allmäliges Senken und theilweises Untertauchen ihres Centralgebietes. Die vierte Periode, die grossartigste und andauerndste, führte die Zerstörung eines grossen Theiles des früheren Reliefs herbei und gab dem Monde ein Aussehen, das vom jetzigen nur wenig verschieden war. Senkungen, infolge der allgemeinen Zusammenziehung des flüssigen Innern, umfassten die weiten Gebiete, die wir Meere nennen, und liessen ungeheure Mengen von Lava an die Oberfläche gelangen; bergige Hochebenen entwickelten sich zu isolirten Massiven, in deren Zwischenräumen eine Menge von Rillen und Kratern durch Untersinken verschwanden. Eine Vorstellung von der Grösse dieser Veränderungen giebt eine Vergleichung der Polargegenden mit den äquatorialen, die jetzt so verschieden sind, früher aber zweifellos dasselbe Aussehen darboten. In den so gebildeten, gleichmässigen Ebenen entstanden dann Risse längs der Ränder, die sich mit dem Fortschritt der Senkung vergrösserten, bis ein neuer Lavaerguss erschien, der sie verstopfte und in hervorragende Leisten verwandelte; die neuesten Risse können noch sichtbar sein und sich durch die ungleiche Höhe ihrer beiden Ränder verrathen. Obschon die vierte Periode den Mond in einen stabileren Zustand gebracht, traten in der fünften Periode noch locale Eruptionen durch die bereits erstarrte Rinde auf; sie bildeten in den Gebirgsgegenden parasitische Oeffnungen, welche die alten Bildungen abschwächten und fast unkenntlich machten; in den Meeren, wo sie eine dickere und gleichmässigere Rinde durchbrechen mussten, erzeugten sie gleichmässige Kegel, die sich gewöhnlich durch Einsinken ihrer Mitte in kleine Krater umwandelten; selbst grosse Gebilde, wie Copernicus, können sich in dieser Weise gebildet haben. Die Mehrzahl der so in verhältnissmässig neuer Zeit entstandenen Krater unterscheidet sich durch ihre isolirte Lage inmitten einer Ebene, durch die Regelmässigkeit ihrer Gestalt und die umgebenden, weissen Höfe.

Die vorstehenden Schlussfolgerungen können nur überzeugend wirken, wenn man exacte Bilder der bezüglichen Objecte vor Augen hat. Die alten Selenographen bemühten sich in anerkennenswerthem Grade, bei ihren Beschreibungen alles Theoretisiren auszuschliessen und sich auf die Wiedergabe der Thatsachen zu beschränken. Jetzt aber, wo man Photographien der Discussion zu grunde legt, bedarf es dieser Reserve nicht, da man sich von der Richtigkeit der Thatsachen jederzeit überzeugen kann.

R. Hesse: Untersuchungen über die Organe der Lichtempfindlichkeit bei niederen Thieren. II. (Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. 1897, Bd. LXII, S. 527.) III. (Ebenda, S. 671.)

Im vorigen Jahre wurde in dieser Zeitschrift auszugsweise über Studien des Verf., betreffend muthmaassliche Organe der Lichtempfindlichkeit bei Regenwürmern, berichtet (Rdsch. XI, 516). Inzwischen hat Verf. seine Untersuchungen auf andere niedere Thiere ausgedehnt und veröffentlicht unter obigem Titel zunächst Studien über die Sehorgane der Plathelminthen und Hirudineen.

Die Augen der Plathelminthen zeigen nach Herrn Hesse, bei allen Unterschieden im einzelnen, doch im wesentlichen einen ziemlich übereinstimmenden Bau. Die eigentlich lichtempfindlichen Organe sind die Sinneszellen, welche stets einen deutlichen Kern umschliessen und in eine Nervenfaser auslaufen; die Gesammtheit der einzelnen Nervenfasern bildet den zum Gehirn gehenden Sehnerv. Die Sehzellen werden ganz oder theilweise von einer dunkel pigmentirten, becherförmigen Hülle, dem Pigmentbecher, umschlossen. Das Plasma der Sehzellen zeigt fibrillären Bau, der dem Bechergrunde zugewandte Theil der Zellen lässt in der Regel eine Anzahl stäbchenförmiger Gebilde erkennen, welche sich in die Fibrillen des Plasmas fortsetzen und vom Verf. als die eigentlich lichtempfindlichen Theile, ähnlich den Sehstäbchen der Wirbelthiere, betrachtet werden. Der Kern liegt stets im distalen, der Oeffnung des Pigmentbechers zugewandten, bezw. ausserhalb des Bechers gelegenen Theil der Zelle, aus welchem die Nervenfaser entspringt. Bei einigen Arten (Planaria torva, Polystomum integerrimum) ist die die Sehstiftchen enthaltende Schicht an frisch zerzupften Präparaten roth gefärbt, bei letztgenannter Art beobachtete Verf., dass die Farbe blasser war, wenn die

Thiere vor der Präparation in physiologischer Kochsalzlösung dem Licht ausgesetzt waren. Es handelt sich hier möglicherweise um eine dem Sehpurpur der höheren Thiere analoge Substanz.

Im einzelnen zeigen sich mancherlei Abweichungen. Den einfachsten Typus stellen die Augen von Planaria torva dar. Hier ist der Pigmentbecher einzellig, er umschliesst drei Sinneszellen. Aehnlich sind die Augen von Plan. alpina, P. vitta, Gunda ulvae, Polyscelis und der Rhabdocoelengattung Derostoma gebaut. Bei anderen ist der Pigmentbecher vielzellig, die Anzahl der Sehzellen ist bei verschiedenen Arten sehr verschieden (bis 200). Eine weitere Complication ergiebt sich dadurch, dass die Sehzellen vor der Mündung des Bechers liegen und letzterer durch einen kolbigen, durch eine Faser mit den eigentlichen Sehzellen verbundenen Fortsatz derselben den Sehkolben umschliesst, der seinerseits fibrillär gebaut ist und im proximalen Ende Stiftchen erkennen lässt (Dendrocoelum lactum, D. punctatum, Rhynchodesmus, Planaria gonocephala, P. polychroa). In diesem Falle betrachtet Verf. je eine Sinneszelle sammt zugehörigem Sehkolben als homolog einer Sehzelle der einfacher gebauten Augen, während frühere Beobachter die vor der Bechermündung gelegenen Zellen als Ganglion opticum auffassten. Nicht bei allen untersuchten Plathelmintheuarten konnten die Stäbchen beobachtet werden, doch nimmt Verf. an, dass dieselben wohl auch hier vorhanden und nur ungünstiger Verhältnisse wegen nicht zu sehen waren.

Einer Bildwahrnehmung sind wohl auch die höchst entwickelten dieser Augen nicht fähig, wohl aber mögen sie eine Empfindung über die Richtung, in der die Lichtquelle sich befindet, vermitteln.

Verf. sucht zum Schlusse dieses Theiles die grössere oder geringere Complication der Augen für die Phylogenie der Plathelminthen zu verwerthen und wendet sich gegen die von Lang vertretene Anschauung, dass die Tricladen und Rhabdocoelen von den Polycladen abzuleiten seien. Aus den verhältnissmässig hochentwickelten Augen der Polycladen könnten niemals so einfache Augen, wie die von Planaria torva oder Derostoma hervorgegangen sein. Andererseits spricht der Bau der Nemertinen-Augen für die auch aus anderen Gründen wiederholt betonte Verwandtschaft dieser Gruppe mit den Turbellarien.

Die Augen der Hirudineen, mit denen sich der dritte Theil der Arbeit beschäftigt, lassen sich insofern mit denen der Plathelminthen vergleichen, als auch in ihnen meistens dieselben Elemente: Pigmentbecher und Sehzellen, wiederkehren.

Unter den Ichthyobdelliden besitzt Pontobdella muricata keine eigentlichen Augen. Vielmehr finden sich einzelne Sehzellen, ohne jede Pigmentbekleidung, in den Saugnäpfen. Bei Branchellion beobachtete Verf. hinter dem vorderen Sauguapf zwei senkrecht zur Oberfläche verlaufende, dünne Pigmentwände, vor und hinter welchen jederseits je eine Gruppe von Sehzellen sich befindet. Piscicola endlich besitzt Pigmentbecher, welche die Sehzellen einschliessen. Statt der bei den Plathelminthen erwähnten Stiftchen umschliessen die Sehzellen der Hirndineen in ihrem proximalen Ende eine, zu Lebzeiten des Thieres offenbar von einer lichtempfindlichen Substanz erfüllte Vacuole, welche zuweilen eine besondere Wandung erkennen lässt und häufig durch Scheidewände getheilt ist.

Bei den Clepsiniden und Gnathobdellideu liegen die Augen nicht im Saugnapf. Statt der wenigen Sehzellen mit durch Scheidewände getheilter Vacuole — die durch diese Scheidewände bedingte Vergrössernng der Berührungsfläche zwischen Vacuole und Plasma ist nach Auffassung des Verf. ein Mittel, die Intensität der Lichtempfindung zu verstärken — finden sich bei den Clepsinideu und Gnathobdelliden zahlreiche Zellen mit einfacheren Umrissen. Bei ersterer Gruppe liegen die Sehzellen im Innern des Bechers, stark verschmälert, in einer Schicht, bei den Hirudinideen dagegen in mehreren Schichten. Während bei den Clepsiniden die Kerne der Sehzellen stets in dem dem Licht zugekehrten, distaleu Theil der Zelle liegen, kehren bei den Gnathobdelliden die Zellen ihre kernhaltigen Enden alle dem Innern des Bechers zu. Von dieser Stelle geht der von den Nervenfasern der einzelnen Zellen gebildete Sehnerv aus, welcher entweder (Nephelis) um den Becherrand herumgeht, oder (Hirudinideeu) die Becherwandung durchbricht. Dieser letztere Umstand ist Veranlassung geworden, dass man den, nach Herrn Hesse aus den Sehzellen entspringenden und zum Gehirn laufenden Nerv früher als einen durch die Wandung in das Auge eintretenden Nerv beschrieben hat.

Ausser den eigentlichen Augen finden sich bei den Hirudinideen in der Regel noch einzelne Sehzelleu im Körper zwischen dem Muskelparenchym. Da sich bei einigen Gattungen eine Beziehung zwischen der Zahl der Augen und der Zahl der einzelnen Sehzellen ergiebt — Clepsine sexoculata besitzt ausser ihren sechs Augen nur wenig, Cl. bioculata sehr zahlreiche zerstreute Sebzellen —, da Verf. in Poutobdella muricata eiu Thier mit nur einzelnen, zerstreuten Sebzellen auffand, und da die zerstreuten Sebzellen in ihrem Bau mit denjeuigeu übereinstimmen, welche in den Augen des betreffenden Thieres gefunden worden, so ist Verf. der Ansicht, dass die Augeu aus den zerstreuteu Sehzelleu sich entwickelt haben. Er sieht in Pontobdella muricata ein Thier, das den ursprünglicheu Typus der Sehorgane bewahrt hat und erblickt in dem Verhalten der Pigmentsubstanz bei Branchellion eineu Fingerzeig für die Art, in welcher aus den ursprünglich zerstreuten Sehzellen Augen sich bilden konnten, während er der von Whitman vertreteuen Annahme einer genetischen Beziehung der Augen zu den epidermalen Sinnesknospen sich nicht anzuschliessen vermag. Allerdings beobachtete Verf. sowohl bei Clepsiniden als bei Gnathobdellideu, dass die aus den Augen heraustretenden Nervenfasern sich mit den von deu Sinnesknospen zum Gehirn

ziehenden Nerven vereinigen, betont jedoch, dass die zerstreuten Sehzellen eine Beziehung zu den Sinnesknospen in ihrer Anordnung nicht erkennen lassen.

R. v. Hanstein.

Ehrenberg: Der „Trägheitshahnglobus". Ein Apparat zur experimentellen Darstellung der Windablenkung durch die Erdrotation. (Beiträge zur Geophysik. 1897, Bd. III, S. 217.)

Durch die Axendrehung der Erde wird bekanntlich das System der Nord- und Südwinde bei uns in einen NE- und SW-Strom abgeändert. Bisher war das wohl noch nicht durch ein Experiment veranschaulicht worden; in recht hübscher Weise aber ist das dem Verf. gelungen durch seinen „Trägheitsbahnglobus". Derselbe ist schwarz, wird ganz mit gelbem Bärlapsamen bestreut und dann in Rotation versetzt. Gleichzeitig wird durch einen mit Spitze versehenen Schlauch ein Nord- oder Süd-Luftstrom über den Globus dahingeblasen. Diese künstlichen Winde fegen in ihrem Bereiche den Lycopodiumsamen fort, so dass nun die Bahn dieses durch die Rotation abgelenkten Windstromes schwarz auf gelbem Globus sichtbar wird. Ausgeführt wurde der Apparat nach Angaben des Verf. durch den Universitätsmechaniker, Herrn Siedentopf, in Würzburg.

Branco.

J. Pauer: Absorption ultravioletter Strahlen durch Dämpfe und Flüssigkeiten. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1897, Bd. LXI, S. 363.)

Die Regelmässigkeiten, welche durch die zahlreichen Untersuchungen der Beziehungen zwischen der Absorption ultrarother, sichtbarer und ultravioletter Strahlen und der chemischen Constitution der betreffenden Substanzen sowie der Eigenschaften ihrer Lösungsmittel gefunden worden waren, zeigten zahlreiche Ausnahmen, welche zweifellos theils durch die Complicirtheit der untersuchten Verbindungen, theils durch den flüssigen Zustand bedingt waren, in dem Lösungsmittel und gelöste Substanz mannigfache chemische und physikalische Beeinflussung auf einander ausüben. Es schien daher wünschenswerth, die Absorption im gasförmigen Zustande und zwar an Stoffen zu prüfen, welche nach den bisherigen Erfahrungen auch nach ihrer Zusammensetzung als einfachere aufgefasst werden konnten. Herr Pauer wählte hierfür, auf Veranlassung des Herrn E. Wiedemann, das Studium der Absorptionsspectra einer Reihe von Kohlenwasserstoffderivaten, die den Benzolring enthalten, ferner von Schwefelkohlenstoff und Pyridin im dampfförmigen, flüssigen und gelösten Zustande. Dass die Absorption der ultravioletten Strahlen zum Gegenstande der Untersuchung gemacht wurde, geschah aus dem Grunde, weil die Substanzen, welche die sichtbaren Strahlen absorbiren, sehr complicirter Structur sind, und die genauen Messungen im ultrarothen Spectrum noch mannigfache Schwierigkeiten darbieten.

Das für die Untersuchung verwendete Spectroskop musste, dem Arbeitsplan entsprechend, Quarzlinsen und Quarzprisma enthalten; ebenso mussten die Glaströge für die Flüssigkeiten und die Glasröhren für die Dämpfe mit Quarzfenstern versehen sein, um die kurzwelligen Lichtstrahlen in möglichster Reichhaltigkeit hindurchzulassen. Als Lichtquelle diente der horizontale Funke einer grossen Leydener Flasche zwischen Cadmiumelektroden. Die Spectra wurden auf feinkörnigen, Schleussnerschen Bromsilbergelatineplatten bei einer Exposition von 10 Minuten photographirt, und gaben scharf und kräftig die Cadmiumlinien zwischen den Wellenlängen 441,6 und 214,7 $\mu\mu$. Die untersuchten Stoffe waren: Benzol, Toluol, Orthoxylol, Metaxylol, Paraxylol, Aethylbenzol, Chlorbenzol, Bromhenzol, Jodbenzol, Nitrohenzol, Amidobenzol, Azobenzol, Amidoazobenzol, Pyridin, Thiophen, Schwefelkohlenstoff. Für jeden Körper ist in einer besonderen Tahelle die Absorption seines Dampfes, seiner Flüssigkeit und seiner Lösung in Wellenlängen mitgetheilt und die Absorptionen aller Stoffe in einer Figur übersichtlich dargestellt; diese Einzelheiten der Versuchsergebnisse müssen im Original verglichen werden; die allgemeinen Resultate der Untersuchung waren folgende:

Alle untersuchten Substanzen zeigen im flüssigen Zustande und in Lösungen Absorptionsbanden oder -Streifen, meist in der Gegend der Cadmiumlinien λ 283 $\mu\mu$ bis 231 $\mu\mu$. Vergleicht man die Lagen der Bauden des flüssigen Zustandes mit denjenigen der Banden des dampfförmigen, so findet man durchgehends eine Verschiebung der letzteren gegen das brechbarere Ende. Vergleicht man andererseits die Absorptionsspectra derselben Substanz in verschiedenen Lösungsmitteln, so verschieben sich die Absorptionen um so mehr nach dem rothen Theile des Spectrums, je grösser der Brechungsindex, oder die Dispersion des Lösungsmittels ist (Kundtsche Regel). Die Kundtsche Regel wurde besonders bestätigt durch die Untersuchung des Benzols und Schwefelkohlenstoffs in verschiedenen Lösungsmitteln.

Die Absorptionsspectra der Dämpfe bestehen aus einzelnen Linien oder Liniengruppen, welche beim Uebergang der Körper in den flüssigen Zustand in eine oder mehrere breite Banden zusammenfliessen. Besonders charakteristische Dampfspectra lieferten Benzol, Anilin und Schwefelkohlenstoff; den regelmässigsten Bau zeigte das Benzolspectrum.

Durchgreifende Regelmässigkeiten für den Einfluss der Constitution auf die Absorptionsstreifen der Benzolderivate im Dampfzustande haben sich bis jetzt noch nicht nachweisen lassen. Einzelne Banden verschwinden und neue treten auf. Jedenfalls ändert sich der ganze Charakter der Absorption mit der Substitution einzelner Wasserstoffatome vollständig; vor allem rückt die Absorption mit zunehmendem Kohlenstoffgehalt und Moleculargewicht gegen das sichtbare Ende des Spectrums. Einige Substanzen, wie Jodbenzol und Nitrobenzol, lassen im Dampfzustande überhaupt keine deutlichen Linien und Bauden erkennen. Isomere Körper haben verschiedene Absorptionsspectra. Ersetzung einer CH-Gruppe durch N ändert den Charakter des Benzolspectrums völlig. Im grossen und ganzen bestätigten sich auch bei Dämpfen die von Hartley für Flüssigkeiten erhaltenen Resultate; hingegen wurde, im Gegensatz zu Krüss' Beobachtungen im sichtbaren Spectrum, im ultravioletten durch das Eintreten der Amido- oder der Nitrogruppe eine starke Verschiebung der Absorptionsstreifen nach roth beobachtet.

Die Absorption im Benzol und dessen Derivaten ist ganz ausserordentlich gross und entspricht in der Grössenordnung der Metallabsorption. Schon eine Verunreinigung der Luft mit Spuren von Benzoldämpfen machte sich in den Spectrumphotogrammen durch das Auftreten der vier Hauptlinien bemerkbar.

Die Versuche sollen mit höheren Homologen des Benzols und deren Derivaten fortgesetzt werden.

G. Gore: Einfluss der Nähe von Substanzen [Gravitation] auf die Voltasche Wirkung. (Philosophical Magazine. 1897, Ser. 5, Vol. XLIII, p. 440.)

Im Jahre 1849 hatte Herr Gore einige Versuche gemacht, um eine Wirkung der Gravitation auf die Voltasche Thätigkeit zu entdecken, und vor kurzem (1893) hatte er gezeigt, dass die Druckdifferenz, welche infolge der Schwerkraft am Gipfel und am Fusse einer etwa 3 m hohen, verticalen Säule eines Elektrolyten auf zwei vollkommen ähnliche Elektroden desselben Metalls ausgeübt wird, einen sehr schwachen elektrischen Strom hervorrufe (Rdsch. VIII, 227). Wohl war in der Hälfte der Experimente kein Strom nachweisbar, aber in 42 Fällen war ein Strom aufgetreten und in 39 von diesen hatte derselbe eine Richtung nach oben in der Flüssigkeit, war also die untere Elektrode positiv. Herr

Gore hatte daraus geschlossen, dass die Energie des mechanischen, durch die Schwere hervorgebrachten Druckes die Volta-elektromotorische Kraft verändere und somit einen elektrischen Strom erzeugen könne. Wenn dies richtig ist, dann muss die Schwere durch den Druck einen sehr geringen Einfluss auf die chemische und Voltasche Thätigkeit ausüben, und ferner müssen ähnliche Wirkungen, wenn auch ungemein schwache, hervorgebracht werden durch die Gravitation einer grossen Metallmasse auf Voltasche Elektroden am Ende einer horizontalen Säule von Elektrolyten, die ihr gegenüber steht.

Herr Gore hat nun eine Rechnung angestellt über die Wirkung einer Bleimasse von 74 Centner Gewicht auf eine mit einem Elektrolyten gefüllte Röhre, wenn sie 15 Zoll vom Centrum der Masse entfernt ist, und fand die durch die Gravitation bedingte elektromotorische Kraft unmessbar klein. Gleichwohl hat er von 1849 bis 1894 eine sehr grosse Zahl von Versuchen mit den verschiedensten experimentellen Anordnungen ausgeführt, bis ihm im Juni 1894 die ersten positiven Resultate gelungen sind; seitdem hat er den Apparat noch wesentlich verändert und veröffentlicht nun die Versuche, die er mit drei zweckentsprechenden Apparaten ausgeführt hat.

Der erste Apparat bestand aus einer grossen Bleimasse von 8271 Pfund Gewicht und einer Reihe von 14 ähnlichen, je 75 Zoll langen Glasröhren, welche mit dem Elektrolyten gefüllt, auf einem vollkommen horizontalen, starken Brett befestigt waren, das sich samt um eine verticale Axe in der Mitte drehen konnte, so dass beliebig jedes Ende der Röhrenreihe dem Blei genähert werden konnte. Die Elektroden bestanden aus Zinkdraht, der Elektrolyt war eine Kaliumchloridlösung; zur Strommessung diente ein Thomsonsches Spiegelgalvanometer. Aus 631 zuverlässigen Ablesungen des Galvanometers leitete der Verf. den Schluss ab, dass die Anziehung der Bleimasse die positive elektromotorische Kraft zu verstärken und die negative zu schwächen strebe.

Eine Reihe von Mängeln dieser Versuchsanordnung veranlassten den Verf. zur Herstellung zweier anderer Apparate, mittels welcher die Versuche wiederholt und eine grössere Anzahl von Nebenumständen näher erforscht wurden. Es würde hier zu weit führen, auf die Beschreibung der Apparate und der mit denselben angestellten Versuche einzugehen. Unter Hinweis auf die Originalmittheilung genüge hier die Bemerkung, dass der Verf. die aus der ersten Versuchsreihe abgeleitete Wirkung der Gravitation (Verstärkung der positiven und Schwächung der negativen elektomotorischen Kraft) durch die späteren Versuche bestätigt fand.

H. Moissan und J. Dewar: Ueber die Verflüssigung des Fluors. (Compt. rend. 1897, T. CXXIV, p. 1202.)

Die physikalischen Eigenschaften einer grossen Zahl mineralischer und organischer Fluorverbindungen liessen theoretisch vorhersehen, dass die Verflüssigung des Fluors nur bei sehr niedriger Temperatur erfolgen werde. Während die Chlorverbindungen des Bors und Siliciums bei gewöhnlicher Temperatur flüssig sind, sind die Fluorverbindungen gasförmig und von ihrem Verflüssigungspunkt weit entfernt. Der gleiche Unterschied findet sich bei den organischen Verbindungen: das Chloräthyl siedet bei + 12°, das Fluoräthyl bei — 32°; das Chlorpropyl siedet bei + 45°, das Fluorpropyl bei — 2°. Aehnliche Bemerkungen sind bereits früher von Paterno und Olivieri und von Wallach und Heusler gemacht. Ferner zeigt das Fluor, obwohl es an der Spitze der Chlorfamilie steht, in manchen seiner Eigenschaften eine Annäherung zum Sauerstoff. Alle diese Thatsachen schienen dafür zu sprechen, dass das Fluor nur schwer würde verflüssigt werden können, und in der That hatte Herr Moissan sich davon überzeugt, dass dies unter Atmosphärendruck bei — 95° nicht der Fall sei.

Für die neuen Versuche, welche die Verff. gemeinsam ausführten, war das Fluor durch Elektrolyse aus Fluorkalium in einer Fluorwasserstoffsäure-Lösung gewonnen und durch Abkühlung mittels eines Gemisches von fester Kohlensäure und Alkohol, so wie durch Fluornatrium gereinigt. Der Verflüssigungsapparat bestand aus einem kleinen, dünnen Glascylinder, an welchen oben ein Platindoppelrohr angelöthet war; das Gas kam durch den ringförmigen Raum in das Glasgefäss und entwich durch eine untere Abzugsröhre. Als Abkühlungsmittel wurde flüssiger Sauerstoff verwendet, von dem Herr Dewar mehrere Liter zur Verfügung stellen konnte.

War der Apparat auf die Temperatur des ruhig siedenden Sauerstoffs (— 183°) abgekühlt, so ging der Strom des Fluorgases durch das Glasgefäss, ohne sich zu verflüssigen; aber bei dieser niedrigen Temperatur hatte das Fluor seine chemische Kraft verloren, es griff das Glas nicht mehr an. Evacuirte man über dem Sauerstoff, so dass ein schnelles Sieden desselben eintrat, so sah man im Innern des kleinen Glascylinders eine Flüssigkeit rieseln, während aus dem Apparat kein Gas mehr herauskam. Verschloss man jetzt mit dem Finger die Ableitungsröhre, damit keine Luft eindringen konnte, so füllte sich das kleine Glasgefäss mit einer hellgelben Flüssigkeit, die sehr leicht beweglich war. Die Farbe dieser Flüssigkeit erinnerte an die des Fluorgases in einer Schicht von 1 m. Nach diesem Versuch verflüssigt sich also das Fluor bei etwa — 185°. Wurde der kleine Condensationsapparat aus dem flüssigen Sauerstoff gehoben, so stieg die Temperatur, die gelbe Flüssigkeit siedete und das reichlich entwickelte Gas zeigte die energische Reaction des Fluors.

Die Verff. haben diese Gelegenheit auch dazu benutzt, einige Reactionen des Fluors auf stark abgekühlte Körper zu studiren.

Silicium, Bor, Kohle, Schwefel, Phosphor und reducirtes Eisen, die in flüssigem Sauerstoff abgekühlt waren und in eine Fluoratmosphäre geworfen wurden, wurden nicht glühend. Bei dieser niedrigen Temperatur verdrängte das Fluor auch nicht das Jod aus den Jodüren; aber seine chemische Energie war noch gross genug, um unter Glüherscheinungen das Benzol und das Terpentinöl zu zerlegen, so wie ihre Temperatur über — 183° stieg. Es scheint, dass die mächtige Verwandtschaft des Fluors zum Wasserstoff zu allerletzt verschwindet.

Liess man einen Strom Fluorgas in flüssigen Sauerstoff dringen, so entstand ein flockiger Niederschlag von weisser Farbe, der sich bald am Boden des Gefässes ansammelte. Schüttelte man die Mischung und warf sie auf ein Filter, so konnte man den Niederschlag isoliren, welcher die interessante Eigenschaft hatte, sich heftig zu entflammen, so wie die Temperatur stieg. — Das Studium dieser Verbindung, wie der Verflüssigung und Erstarrung des Fluors, wird von den Verff. weiter fortgesetzt.

Adolf Mayer: Zur Kenntniss der Ursache des Frostschadens. (Forschungen auf dem Gebiete der Agrikulturphysik. 1896, Bd. XIX, S. 485.)

Nachdem durch eine Reihe von Untersuchungen, namentlich aber durch die von Müller-Thurgau nachgewiesen war, dass die Frostschädigungen der Pflanzen durch Eisbildungen bedingt werden, welche, in den intercellularen Räumen beginnend, immer mehr Wasser vom Zellinhalte in Mitleidenschaft ziehen und durch Wasserentziehung den Zelltod herbeiführen, schien es an der Zeit, der Frage näher zu treten, worauf die so verschiedene Frostempfindlichkeit der verschiedenen Gewächse beruhe. Auf Anregung des Herrn Mayer hat vor einigen Jahren Herr F. F. Bruijning nach dieser Richtung einige Versuche ausgeführt, welche zwar keine definitive Antwort zu geben vermögen, aber doch an sich interessant genug sind, um der Vergessenheit ent-

rissen zu werden, der sie sonst anheimfallen würden, da Herr Bruijning durch Uebertritt in die Praxis keine Zeit gefunden, sich weiter mit denselben zu befassen.

Bekanntlich giebt es drei Momente, welche den Gefrierpunkt beeinflussen können: man kennt Gefrierpunktserniedrigungen durch capillare Structur der Umgebung, solche durch gelöste Stoffe, und drittens Gefrierpunktserniedrigungen durch Unterkühlung. Bezüglich der erstereu weiss man, dass Wasser in Glascapillaren bei erheblich niedrigerer Temperatur erstarrt als in weiten Gefässen. Die Versuche des Herrn Bruijning knüpften an diese Erfahrung an und suchten zunächst den Gefrierpunkt für Wasser in verschiedeu weiten Capillaren zu bestimmen und sodann Pflanzensäfte demselben Versuche zu unterziehen. Eine U-förmige, einseitig geschlossene Capillare enthielt die Flüssigkeit und einen Quecksilberindex und stand neben dem Thermometer in einem mit Quecksilber gefüllteu Gefässe, das von der Kältemischung umgebeu war; das Erstarren des Wassers bezw. Saftes wurde durch eine Verschiebung des Index markirt.

In sieben verschieden weiten Capillaren, deren Durchmesser zwischeu 6,42 und 0,8 mm variirte, wurden Gefriertemperaturen zwischen — 9,4° uud — 16,8° erhalteu, und wenn auch die Temperaturen in den verschiedenen Röhren keine regelmässige Beziehung zum Durchmesser zeigten, was wegen des Miteingreifens der Unterkühlung nicht auffällig sein kann, war die Gefriertemperatur bei den engeren Capillaren niedriger als bei den weiten. Erwähnt sei noch, dass die Unterkühlungstemperatur desselben reinen Wassers ungefähr — 8° betrug, so dass sämmtliche Temperaturen in den Capillaren niedriger waren. — Saft von Taxusblättern, aus feingehackten Blättern ausgepresst, ergab in den Capillaren einen mittlereu Gefrierpuukt von — 8,8° (während der des Wassers — 14,5° war); der Gefrierpunkt in offenem Glase war — 1,3° und die Unterkühlungstemperatur im geschlossenen Glase — 3,6°.

Aehnliche Versuche mit anderen Lösungen ergaben gleichfalls bedeutende Depression in den Capillaren; so betrug die Differenz zwischeu der mittleren Gefriertemperatur in den Capillaren und der Unterkühlungstemperatur, welche beim Wasser 6,5°, beim Saft der Taxusblätter 5° gewesen, für eine 4,6 procentige Dextrinlösung 5,3°, für eine 2,6 procentige Stärkelösung 3,4° und für eine 3,3 procentige Alhuminlösung 4,1°. — Es ist somit zweisellos der Einfluss der Capillarität auf die Gefriertemperatur der Pflanzensäfte sehr wahrscheinlich gemacht. Freilich müssen die Versuche noch bedeutend erweitert und besonders der Einfluss der Capillardurchmesser auf die Depression des Gefrierpunktes klarer festgestellt werden. Gleichwohl ist schon jetzt die Vermuthung gereehtfertigt, dass die Enge der iutercellularen Räume, welche bei den verschiedenen Pflanzen sehr variirt, auf die Frostempfindlichkeit von Einfluss seiu mag; uud einzelne Beispiele scheinen dafür zu sprechen, dass Pflanzen mit weiten Intercellularen empfindlicher gegen Frost sind als solche mit engen Zwischenräumen.

Der Einfluss der gelösten Stoffe auf die Gefrierpunktserniedrigung ist von den Physikeru viel untersucht worden; die Beziehung auf die Frostempfindlichkeit der Pflanzen ist jedoch kaum beachtet worden. Herr Bruijning hat uur eine Reihe von Versuchen mit dem Saft von mehr oder weniger entwickelten Buchenknospen nach dieser Richtung augestellt, deren Resultat ein negatives war. Diese Frage ist aber unzweifelhaft werth, näher untersucht zu werden; ebenso die nach dem Einfluss der Unterkühlung auf die Gefrierpunktserniedrigung der Pflanzensäfte in den lebenden Gewächsen.

Literarisches.

O. Müller: Hülfstafeln für praktische Messkuude nebst logarithmisch-trigonometrischen Tafeln. 144 S. 8°. (Zürich 1897, F. Schulthess.)

Das in hübscher Ausstattung und bequemem Formate vorliegende Buch soll „dem Besitzer dieser Tabellensammlung bei seinen Rechnungen und innerhalb der hier gesteckten Grenzen das Consultiren verwandter Literatur und das Nachschlagen in anderen Bücheru thunlichst ersparen; mit anderen Worten in dem Freunde der Messkunst, der eine Reise unternimmt und seinen Koffer nicht zu sehr belasten will, in dieser Beziehung und anspruchslos gesagt, den Gedanken erwecken: omnia mea mecum porto“. Von den fünf Abschnitten, in welche es zerfällt, bringt der erste die Logarithmen der Zahlen von 0 his 119 vierstellig, von 120 bis 1199 vier- und siebenstellig, endlich eine Anweisung zur Berechnung eines beliebigen siebenstelligen Logarithmus oder Numerus mit Hülfe der gegebenen Tafeln. Der zweite Abschnitt enthält die vierstelligen Logarithmen der trigonometrischen Functionen, der dritte die Gauss'schen Additions- und Subtractions-Logarithmen nebst den zu den drei Abschnitten gehörigeu Proportionaltabellen. In dem vierten, umfangreichsten Abschnitte sind auf 64 Seiten die mannigfachen Tabellen, Formeln und Beispiele aus der praktischen Messkunde vereinigt, die hier nicht alle aufgezählt werden könneu. Der Verf., welcher offenhar Erfahrung iu diesen Dingen hesitzt, hat augenscheinlich eine passende Auswahl getroffen. Der fünfte Ahschnitt gieht anhangsweise das uothwendigste aus der Zins- und Zinseszinsrechnung. Nach dem allgemeinen Eindrucke wird das Buch dem vom Verf. angekündigten Zwecke entsprechen. E. Lampe.

Walther Löb: Grundzüge der Elektrochemie. (Leipzig 1897, J. J. Weber.)

Das in der bekannten Weberschen Katechismensammlung erschienene, sehr empfehlenswerthe, kleine Buch bringt zunächst die Grundvorstellungen der Elektrochemie, au der Hand von eiufachen Experimenten entwickelt, woran sich die Beschreihung der wichtigsteu Messinstrumente anschliesst. Die folgenden Kapitel hehandeln die Grundlage der neueren Elektrochemie, die Theorie der Lösungen, ferner die Leitfähigkeit der Elektrolyte, die elektromotorischen Kräfte, die Anwendung der osmotischen Theorie und die Polarisation. Diese theoretischen Kapitel sind alle sachgemäss und in leicht verständlicher Form behandelt. Weiter sind die Stromquellen (Dynamomaschinen, Thermosäulen, Primärelemente und Accumulatoren) behandelt. Daran schliesst sich die Zersetzuug durch den elektrischen Strom, welcher Ahschnitt die elektrolytische Metallgewinnung und Galvanoplastik, die quautitative Analyse durch Elektrolyse und die Elektrosynthese enthält. Ein Anhang bespricht die Anordnung elektrolytischer Versuche und enthält eine Zusammenstellung von oft gebrauchten Tahellen und Formeln. H. G.

A. Reibmayr: Inzucht und Vermischung heim Menschen. 268 S. 8°. (Leipzig 1897, Deuticke.)

Wie in der Zucht der Hausthierrassen reine Rassentypen nur durch beständige Inzucht — dies Wort in weiterer Bedeutung gefasst, d. h. durch Zucht innerhalh der Rasse — herausgebildet uud allmälig vervollkommnet werden können, so wird ein Volk, das sich gleichfalls nur durch Inzucht vermehrt, in gleicher Weise seine eigenthümlichen Charakterzüge zur Entwickelung bringen, um so schärfer, je weniger zahlreich es ist, je näher die Inzucht also ist, und je mehr es durch natürliche Existenzbedingungen, abgeschlossene Wohnsitze oder religiöse Traditionen an einer Vermischung mit anderen Völkern gehindert ist. Was von Völkeru oder Volksstämmen gilt, findet iu gewisser Weise auch auf die

durch sociale Vorurtheile und Traditionen gegen einander abgeschlossenen Kasten und Stände Anwendung, und es kann demnach eine derartige, in nicht allzu engem Sinne aufgefasste Inzucht dort, wo es sich um gesunde und gut beanlagte Völker bezw. Familien handelt, zu einer gesteigerten Production hervorragend beanlagter, geistig und körperlich gesunder Persönlichkeiten führen. Selbst gegen eine Inzucht im engsten Sinne, gegen Verwandten- oder Geschwisterehen, ist bei gesunder Beanlagung der Ehegatten vom medicinischen und socialpolitischen Standpunkte Nichts einzuwenden, dieselben könnten sogar unter Umständen zu ganz besonders gut beanlagter Nachkommenschaft führen. Dauert jedoch eine derartige Inzucht zu lange an, so wird durch zu einseitige Entwickelung gewisser körperlicher und geistiger Anlagen allmälig eine Erstarrung der Stammes- bezw. Familiencharaktere herbeigeführt, welche die Anpassung an neue Verhältnisse, das Hineinleben in neue Anschauungen unmöglich macht, so dass — namentlich wenn noch erbliche Krankheitsanlagen hinzutreten — eine Degeneration des betreffenden Volkes oder der betreffenden Kaste eintreten muss, wenn nicht rechtzeitig durch Zufuhr frischen Blutes einer einseitigen Entwickelung vorgebeugt wird. Wird also durch eine allzulange fortgesetzte Inzucht, namentlich bei einem der Kopfzahl nach beschränkten Stamme, die anfangs günstige Wirkung derselben aufgehoben und in ihr Gegentheil verkehrt, so hindert andererseits eine fortwährende Mischung und Kreuzung die Ausbildung eigenartiger Charaktere, und verringert die Aussicht auf hervorragend beanlagte Persönlichkeiten. Als wünschenswerth ist demnach eine in nicht allzu engen Grenzen sich haltende Inzucht zu betrachten, welche von Zeit zu Zeit — aber nicht allzu häufig — durch Vermischung und dadurch bedingte Zufuhr neuerer Entwickelungstendenzen unterbrochen wird.

Das ist im wesentlichen der Gedankengang, der der vorliegenden Schrift zugrunde liegt. Dabei ist Verf. durchaus überzeugt von der Vererbbarkeit erworbener Eigenschaften und gerade deshalb sieht er in der Inzucht, welche die Möglichkeit giebt, stets gleiche, durch Uebung und Ausbildung verstärkte erbliche Anlagen auf die Nachkommenschaft zu übertragen, ein in hohem Maasse förderndes Princip. Als Beweis für seine Ausführungen zieht Verf. die Geschichte zweier Völker heran, bei welchen die Wirkungen lange fortgesetzter Inzucht nach ihrer förderuden und schädlichen Seite hin besonders deutlich hervortreten, die Geschichte der Aegypter und der Juden. Ein Anhang enthält ergänzende Bemerkungen über einige anschliessende Fragen. In einem späteren, zweiten Bande gedenkt Verf. weitere Belege für seine Anschauungen aus der Geschichte anderer „genialer“ Völker beizubringen. Wenn auch die Gedanken des Verf. nicht alle neu sind, so erscheinen sie doch vielfach originell gruppirt, und werden auch dem, der dem Verf. nicht überall Recht zu geben vermag, Anregung bieten. Im einzelnen wird sich über manches streiten lassen. Ohne gerade einer Vererbbarkeit erworbener Eigenschaften so ablehnend gegenüber zu stehen, wie die Weismannsche Schule dies thut, glauben wir doch, dass Verf. die Erblichkeit derselben überschätzt. Wenn z. B. die Hinneigung alter, lang dauernder Inzucht entstammender Familien zu gewissen Berufsarten oder zu bestimmten socialen und politischen Anschauungen gewiss die Regel bildet, so dürfte es sich in solchen Fällen weniger um Vererbung, als vielmehr um den Einfluss der Erziehung und Familientraditionen handeln. Im ganzen hält sich jedoch Verf. von zu einseitiger Auffassung fern und das Buch enthält ohne Zweifel manchen fruchtbaren Gedanken.

R. v. Hanstein.

Paul Ascherson: Synopsis der mitteleuropäischen Flora. 1. Band, 2. Lieferung.

Paul Ascherson und Paul Graebner: Synopsis der mitteleuropäischen Flora. 1. Band, 3. und 4. Lieferung. (Leipzig 1896 und 1897, Wilhelm Engelmann.)

Es freut Ref., den rüstigen Fortgang dieses Werkes anzeigen zu können, dessen 1. Lieferung in dieser Zeitschrift (1896, S. 514) besprochen ist. Wie schon der Titel der 3. und 4. Lieferung anzeigt, hat Herr P. Ascherson Herrn P. Graebner mit zur Abfassung des Werkes herangezogen. In den vorliegenden drei Lieferungen sind die Gefässkryptogamen vollendet; ferner sind die Gymnospermen behandelt und die Monokotyledonen begonnen, von denen die Typhaceen, Sparganiaceen und die Potamogetonaceen zum grössten Theile vorliegen.

Das Werk ist in derselben Weise, wie die 1. Lieferung, fortgeführt. Hervorzuheben ist, dass bei jeder Art hinter dem wissenschaftlichen, lateinischen Namen die gebräuchlichen Volksnamen der im Gebiete der mitteleuropäischen Flora in Betracht kommenden Nationen, wenn solche Namen wirklich gebraucht werden, angeführt sind. Die Beschreibungen der Arten, Varietäten und Hybriden sind musterhaft, sowohl inbezug auf Genauigkeit und Vollständigkeit als in Präcision der Sprache.

Die geographische Verbreitung ist innerhalb des Gebietes genau angegeben und, soweit sie irgend welches speciellere Interesse hat, sogar in einzelnen Standorten; ausserdem steht bei jeder Art noch ihre allgemeine geographische Verbreitung. Dabei belehen oft interessante, kritische Auseinandersetzungen und historische Rückblicke, wie z. B. bei der Gattung Isoëtes, sehr wirksam das Interesse an dem Gegenstande.

Es ist auch bemerkenswerth, dass viele zwar nicht im Gebiete spontan vorkommende, aber in Ländern des Gebietes oft im Freien gezogene Arten beschrieben werden, die, wie z. B. bei uns die Lebensbäume (Thyia, wie Verf. schreibt = Thuja bei den meisten Autoren), häufig dem Botaniker in Gärten und Parks oder auch verwildert aufstossen; bei ihnen sind jedesmal ihre Herkunft, sowie Ort und Art ihrer Kultur angegeben.

P. Magnus.

Julius von Sachs †.

Nachruf.

Von **F. Noll.**

Am 29. Mai 1897 erlöste der Tod nach langem, schwerem Ringen mit hoffnungslosem Siechthume einen Mann, der in der Fülle seiner Thatkraft der botanisch-physiologischen Forschung den Stempel seines lebhaften, durchdringenden Geistes aufdrückte und dessen Name in der Geschichte seiner Wissenschaft unvergänglich verbunden sein wird mit einer Epoche mächtigen Aufschwunges, exacter physiologischer Vertiefung und einer, die ganze gebildete Welt ergreifenden Ausbreitung ihres Studiums.

Julius Sachs war als zweitjüngster Sohn des Graveurs Sachs am 2. October 1832 zu Breslau geboren[1]). Die in sehr bescheidenen Verhältnissen lebende Familie wohnte viel auf dem Lande und so wurde der aufgeweckte Sinn des für seine Umgebung in hohem Grade empfänglichen Knaben schon früh auf die Beschäftigung mit der Natur hingewiesen. Mit leidenschaftlichem Eifer wurde die Fülle der Pflanzengestalten gesammelt, ge-

[1]) Ich folge in der Darstellung der ersten Familiennachrichten den Aufzeichnungen, die mir die jüngere Tochter des Entschlafenen, Frl. Marie Sachs, gütigst zur Verfügung stellte. — Durch ihre liebenswürdige Unterstützung haben mich ausserdem zu herzlichem Danke verpflichtet die Herren Geh.-Rath Prof. F. Cohn, Prof. Göbel, Prof. Körnicke, Geh.-Rath Prof. Nobbe, Geh.-Rath. Prof. Strasburger und Herr Ministerialdirector Dr. H. Thiel.

presst, gezeichnet und selbst kultivirt, ohne indess die lebhafte Theilnahme des Knaben an allem, was seine Angehörigen betraf und bewegte, zu vermindern.

Nahe der Sachsscheu Stadtwohuung in der Katharinenstrasse zu Breslau stand damals in grossem Garten ein kleines, einstöckiges Häuschen, unscheinbar von ausseu, beschränkt im Innern. Von diesem kleinen Gebäude strahlten aber mächtige Anregungen in die wissenschaftliche Welt aus nnd von dieser Stätte gingen Jünger hinaus in die Weite, welche vom Geiste exacter, experimenteller Forschuug durchdrungen und ihn selbst mit empfänglichen Siuuen pflegeud, unsere Erkenntniss mit einer Fülle neuentdeckter Thatsachen und Ideen bereicherten. Das Häuschen war das Laboratorium des bekannten Physiologen Purkinje — eine der ersten Stätteu, die dem exacten physiologischen Experimente ausschliesslich geweiht war, wenn nicht die erste überhaupt. Hier im Garten tummelten sich anch die beiden Söhne von Purkinje, der eine jünger, der andere etwas älter als Sachs, beide aufgeweckt, temperamentvoll, wie dieser, nnd von demselben Eifer für die Natur und ihre Geschöpfe beseelt. So gab es sich von selbst, dass die Schulgenossen auch sonst stets beisammen wareu, Excursionen unternehmend, im Institutsgarten selbst Pflanzen kultivirend, zeichnend und sammelnd. Purkinje, der neben seinen thierphysiologischen Studien sich anch mit botanischen Untersnchuugen beschäftigte, hatte sehr bald die Begabung des jugendlichen Sachs erkannt und gewürdigt und ihn näher zu sich herangezogen durch Zeichnungen, mit denen er ihn heauftragte, wie durch den Antheil, deu er ihn an den Laboratoriumsarbeiten nehmen liess. Ausser Sachs fanden zu dieser Zeit auch andere, später namhafte Botaniker in dem Purkinjeschen Laboratorium Aufnahme und Förderung ihrer Studien, so unter Anderen Ferd. Cohn uud N. Pringsheim.

Inzwischen war das Elternhaus des jungen Sachs von schweren Schicksalsschlägen heimgesucht worden. Der Vater erlag 1848 einem Schlaganfall und schon ein Jahr nach diesem Verluste verlor der 17jährige Jüngling seine Mutter und einen Bruder an der Cholera. Mittellos stand der Gymnasiast nun da, gauz auf sich selbst angewieseu. Aber ohne Besinnen ging er daran, sich die Mittel zur Fortsetzung seiner Studien nebenher selbst zu verdienen durch Zeichnen, Lithographiren und Malen. Das war aber auf die Dauer nicht leicht nnd schon hatte der junge Mann den für seine Persönlichkeit charakteristischen Entschluss gefasst, Seemanu zu werden, als ihn Purkinje, der unterdessen einem Rufe uach Prag gefolgt war, aufforderte, dorthin zu kommen. Sachs wurde im Purkinjeschen Hause zu Prag wie ein Sohu in die Familie aufgenommen, er durfte die uuterbrochenen Gymnasialstudien vollenden, er assistirte nebenbei Purkinje bei seinen Arbeiten und wurde viel mit dem Zeichnen von Wandtafeln und Ahbildungen und mit mikroskopischen Arbeiten beschäftigt. Purkinje, als Forscher sehr bedeutend und von genialer Veranlagnng, im Umgange mit jungen Lenten selbst noch im hohen Alter cordial entgegenkommend, soll zu Hause ein sehr strenger Herr und Erzieher gewesen sein, der in der Wahl seiner Erziehungsmittel wenig zartfühlend war. Wiederholt hob Sachs, der doch gewiss an Arbeit und Eutbehrung in jungen Jahren schon gewöhnt war, die „harte Arbeit“ hervor, mit der er den Aufenthalt im Purkinjeschen Hause entlohnen musste. Um alle strengen Anforderungen bewältigen zu können, musste er seinen oft erschöpften Nerven mit künstlichen Erregungsmitteln zu Hülfe kommen, deren Dienste er hier zuerst kennen lerute und die dem nimmer rastenden Manne später so verhängnissvoll werden sollten. — Nach bestandener Maturitätsprüfuug (1851) wurde Sachs Student der Universität Prag. Er hörte kurze Zeit das langweilige Vorlesen des Botanikers Kosteletzky, später die Vorlesnngen von Willkomm, befasste sich eingehend mit Physik uud Mathematik, besonders aber mit Philosophie nnter der Leitung vou Prof. Zimmermann, der grossen Einfluss auf den Studenten gewanu und ihn seiuer väterlichen Freundschaft würdigte. Sachs fasste grosse Zuneigung zu dem alteu Herrn, obwohl der Umgaug mit ihm nicht leicht war. Die nebenbei fortgesetzten Arbeiten im Purkinjeschen Laboratorium waren ausschliesslich der Thierphysiologie gewidmet; trotzdem behielt der Student die Zeit übrig, zwei Semester lang eingehende Zeichenstudien im Antikensaal zu machen.

In Prag, wo Purkiuje der Vater uud die Seele der altczechischen Bewegung wnrde, lernte Sachs böhmisch und wnrde veranlasst, eine Anzahl wissenschaftlicher Anfsätze in der böhmischen Zeitschrift „Ziva“, selhst unter czechisirtem Namen, zu veröffentlicheu [1]).

Im Jahrgang 1855 der „Botanischen Zeitung“ tritt sein Name zum erstenmal in einer deutschen wissenschaftlichen Zeitschrift auf. Gleich der erste, schon aus dem Jahre 1853 datirte Aufsatz über Collema bulbosum (pulposa) zeigt den findigen Scharfblick des jungen Forschers. Er behandelt den Uebergang von Nostocgallerten in die Flechte Collema und hebt hervor, dass diese Umwandlung durch das Auftreten gleichsam parasitischer Pilzfädeu in Verbindung mit dem Nostoc bewirkt werde. Dass der junge Botaniker sich nicht erkühnt, den „Sachverständigen“ gegenüber schon die Ansicht auszusprechen, die spätere, langwierige Untersuchungen erst zu einer allmäligen Anerkeuuung zu bringen vermochten, darf uns nicht verwundern. Der Aufsatz ist aber von grossem historischem Interesse, weil hier zum erstenmale eiu genetischer Zusammenhang zwischen Alge und Flechte beschrieben ist. Es mag mit dem Umstande, dass die Aufsätze Sachs' in dem Register vergessen sind, zusammenhängen, dass diese wichtige Abhandlung so in Vergesseuheit gerathen ist. Selbst in der Arbeit von Reess, welcher 16 Jahre später die Synthese der Collema aus Nostoc nnd den Collema-Hyphen bewies, ist der Sachsschen gleichsinnigen Beobachtungen nicht gedacht.

Im Jahre 1856 erfolgte die Promotiou nud ein Jahr später trennte sich der 25jährige Doctor und Privatdoceut von Purkinje, um sich seinen pflanzeuphysiologischen Studien widmen zu können, denen aber literarische nud zeichnerische Arbeiten zur Bestreitung der nothwendigsten Bedürfnisse parallel gingen. Das Erwachen des Lebens im keimenden Sameu und die erste Eutwickelung der Organe fesselten Blick uud Interesse vor allem andereu gewaltig, und es sind znnächst Keimungs-, überhaupt Vegetationsversuche, die schon in der ersten Prager Zeit begonnen, jetzt ihre energische Fortsetzung mit genauer Beobachtung der Stoffwandlungen und -Wanderungen finden.

Im April 1859 wurde Sachs durch die Vermitteluug des Zoologen Stein und auf Empfehlung des damaligeu Musikalienhändlers Hofmeister in Leipzig, als Assisteut des Hofraths Prof. A. Stöckhardt nach Tharand berufen. Stöckhardt, der von den, in Opodeldokflaschen begonuenen Wasserknlturversuchen Sachs' erfahren hatte, beautragte daraufhin, die Thätigkeit der Tharander Versuchsstation auf pflanzeu-physiologische Versuche und Beobachtungeu auszudehneu und „den hierzu als besonders geeignet bezeichneteu Dr. Julius Sachs aus Prag“ zu berufen. Dort wurdeu daun die für die Ernährungslehre der Pflanzen so ausserordentlich wichtigen und ausschlaggebendeu Wasserkulturen gemeinsam mit Stöckhardt ausgeführt. Eine ganze Reihe von Aufsätzeu, zunächst in den „Landw. Versuchs-Stat.“ erschienen, legt vou der regen Thätigkeit Sachs' während des kurzen Tharander Aufenthaltes beredtes Zeugniss ab. Schon im

[1]) Eine deutsche Anfzählung der Titel findet sich iu dem Schriftenverzeichuiss, welches Göbels Nachruf (Flora, Ergänzungsband zu 1897, S. 126) beigegeben ist.

Frühjahr 1861 wurde Sachs als Leiter der neuerrichteten pflanzen-physiologischen Versuchsstation und als Docent der Pflauzen- und Thierphysiologie nach Chemuitz berufen, aber bevor er noch seine Stellung dort definitiv antreten konnte, erfolgte seine Berufung als Professor an die landwirthschaftliche Akademie in Poppelsdorf, im April 1861. Neben der Pflanzenphysiologie hatte Sachs hier anfangs noch Thierphysiologie und Mineralogie zu vertreten. Er verheirathete sich hier mit einer hochgebildeten, talentvollen, aber unvermögenden österreichischen Dame, welche bei dem bescheidenen Gehalt des Gatten (bis 700 Thaler) nur einen sehr anspruchslosen Haushalt zu führen vermochte. Bescheiden und beschränkt wie die häuslichen Verhältuisse, waren auch die Arbeitsräume des Forschers. Zwei kleine Zimmerchen und ein Raum im Souterrain, der jetzt dem Hausmeister als Küche dient, bildeten das „Institut", in dem Sachs mit dem jetzigen Professor G. Kraus in Halle und dem um das landwirthschaftliche Unterrichtswesen uud das naturwissenschaftliche Studium der Landwirthschaft so hochverdienten, jetzigen Ministerialdirector Dr. Thiel[1]) zusammen arbeitete.

Die sechsjährige Thätigkeit Sachs' in Poppelsdorf ist ausserordeutlich reich au wissenschaftlicher Arbeit, an wissenschaftlichen und äusseren Erfolgen. 15 grössere Abhandlungeu über Keimuugsgeschichte, Stoffwandlungeu und -Transport, sowie über die Einwirkung des Lichtes und verschiedener Temperatureu auf die einzelnen Vorgäuge der Vegetation, erschienen allein iu den Jahren 1862 bis 1864. Die Arheiten über die Stoffmetamorphosen bei Keimung uud Wachsthum deckten die merkwürdigen, von der Pflanze scheinhar so leicht beherrschten Umwandlungen von Glykose in Stärke uud umgekehrt, von Kohlehydraten in Fette, Eiweisskörper etc. auf und wiesen die Wege ihrer Wanderuug in der Pflanze nach. Wenn sie auch mit den damals uoch sehr beschränkten Hülfsmitteln der mikrochemischen Technik ausgeführt wurden, so sind wir heute, trotz der verhesserten Methoden, kaum wesentlich weiter gekommen. Nach Sachs' eigenen Worten aher hatten diese Untersuchungen als wichtigstes Ergehniss, dass sie ihu zuerst auf den Gedanken hingeleitet hahen, in den Chlorophyllkörpern die wahren Organe der Assimilation zu suchen, eine Ansicht, die in aller Bestimmtheit von Sachs zuerst hypothetisch ausgesprochen, später dann von ihm experimentell hegrüudet wurde uud die heute eine fundamentale Thatsache in der Ernährungsthätigkeit der Pflanzen darstellt.

Ausser diesen zahlreichen, inhaltsschweren Ahhandlungen fällt in die Zeit der Poppelsdorfer Lehr- und Forschungsthätigkeit aher noch das Erscheinen des Handhuches der Experimental-Physiologie der Pflanzen, als vierten Bandes des auf Sachs' Anregung von Hofmeister in Verhindung mit de Bary, Irmisch, Pringsheim und ihm herausgegehenen Handhuches der physiologischen Botanik. Wir hatten schon Gelegenheit zu sehen, wie frühzeitig Hofmeister den jungen Sachs richtig abgeschätzt und nach Tharand empfohlen hatte. Die Ueherlassung der Experimentalphysiologie an Sachs sollte sein Vertrauen nicht täuschen; denn ohwohl gerade auf dem Gebiete der Physiologie seitdem am meisten gearbeitet wurde, ist der von Sachs stammende Theil des Handhuchs der heute noch am meisten hekannte und gelesene. Durch seine klare Darstellung und eine Fülle von feinen und treffenden Beohachtungen und Bemerkungen kann er noch jetzt als Quelle der Belehrung und des Genusses dienen. Nur zu einem geringen Theil sind die mit offenen Sinuen und treffendem Verständniss gemachten Naturheohachtungen später von Sachs selhst oder Anderen weiter verfolgt oder hearheitet worden. Vieles audere, welches der junge Forscher der Untersuchung werth hezeichnete, hat his heute noch keineu speciellen Bearheiter gefunden. Die exacten physikalisch-mathematischeu Vorstudien aus der Studentenzeit des Verf., die vorzügliche Schulung durch Purkinje in der Behandlung des physiologischeu Experimentes und die hervorragende, geuiale Beanlagung des Verf., die ungemein klare uud vollendet schöne Darstellungsweise, machten sich in diesem Erstlingswerke so auffallend geltend, dass der bis dahin nur durch seine Frische, seine durchgreifende Energie und männliche Schönheit hekannte Doceut nun mit einemmal einen Ruf in der Gelehrtenwelt besass. In humorvoller Weise schilderte er mir eiumal selbst den Umschwung, den das Erscheiuen des Haudhuches in der allgemeinen Werthschätzung seiner Person hervorgehracht hatte.

Als de Bary im Frühjahr 1867 seinen Freihurger Lehrstuhl verliess, war Sachs als sein Nachfolger dorthin herufen wordeu; ein Jahr (drei Semester) später schon siedelte Sachs als Nachfolger Schenks nach Würzhurg über. Hier, wo ihm die hayerische Regierung mit der Erfüllung seiner Wünsche und mit der grössten Anerkeunung seiner Thätigkeit entgegenkam, hlieh dann Sachs in fast 30jähriger Thätigkeit, mit Auszeichnungen und Ehrungen vou allen Seiten überhäuft, bis zu seinem Lehensende. Er lehnte von hier aus eine Reihe der ehrenvollsten Berufuugen au audere Hochschulen, so nach Jena, Heidelherg, Wien, Dorpat, Berlin (Universität und landwirthschaftliche Hochschule), Bonn und München ah. Das grosse, ursprünglich noch als Polikliuik und Pharmakologisches Institut dienende Gehäude wurde ihm ganz zur Einrichtung des Botanischen Instituts zur Verfüguug gestellt und die reichen Sammlungen, die vorzüglichen Lehrmittel, Instrumente und Apparate, die es nun füllen, legen Zeugniss davou ah, welchen Werth sein Director nicht nur auf die Forschung, sondern auch auf die Lehrthätigkeit legte. „Verwendeu Sie nur alle Kraft gerade auf die Vorlesungen"; schrieh er mir nach Bonn, „ich hetrachte die literarische Thätigkeit eines Professors als eine Sache für sich, auf die ja sehr viel ankommt, aber zuerst ist der Professor doch Lehrer." Dem Würzhurger Institut, das er unhedeutend in jeder Beziehung vorgefunden, verschaffte er bald eineu Weltruf. In seinen Räumen sammelte sich eine auserwählte Schaar junger Botauiker aus aller Herren Länder und die vou Sachs herausgegehenen „Arheiten" dieses Instituts wurden das maassgehende Organ für die physiologische Forschung. Barauetzky, Brefeld, Fr. Darwin, Detlefsen, Dufour, Elfving, Gardiner, Godlewski, Goebel, Hansen, Hauptfleisch, Heinricher, Klebs, Miliarakis, Millardet (schon in Freiburg), Moll, Müller-Thurgau, Nagamatsz, Pfeffer, Prantl, Reinke, Scott, Stahl, Frau Prof. Tarnowski, S. Vines, H. de Vries, Marsh. Ward, Woronin, Wortmann, Zimmermann und andere Botaniker von Namen hahen hier unter Sachs' Leitung gearheitet.

Nur wem es, wie ihm selhst, heiliger Ernst war mit seiner Wissenschaft, wurde aher hier auch aufgenommen und eine Institutsordnung von fast drakonischer Strenge hielt alle Elemente fern, die das weltherühmte Institut etwa in weuiger erusthaften Absichten aufsuchen mochten. Wer seine Arbeit, seine Apparate oder Pflanzeukulturen (auf das Pflanzenkultiviren legte Sachs ganz hesonderen Werth) auch nur einmal vernachlässigte, wer ohne triftigen Grund einmal aushlieh, der konnte gewärtig sein, seinen Arheitsplatz durch einen Anderen hesetzt zu finden, der als überzählig vorläufig abgewiesen worden war. Sachs nahm nur eine heschränkte Zahl (10) von Lahoranten auf und ich verdankte meine erste Aufnahme als Ueherzähliger nur einer warmen Empfehlung v. Köllikers.

[1]) In ergreifenden, schlichten, von inniger Pietät durchdrungeneu Worten gedachte dieser laugjährige, treue Freund Sachs' kürzlich bei der 50jährigeu Jubelfeier der Akademie wiederholt des todten Forschers uud jener ehemaligen kleinen Verhältnisse, unter denen so epochemachende Untersuchungen und Arbeiten ausgeführt wurden.

Schon im ersten Jahre des Würzburger Aufenthaltes (1868) erschien die erste Auflage des Lehrbuchs, welches Sachs bald nach dem Erscheinen des Handbuches der Physiologie in Angriff genommen hatte, und welches nach jahrelangen Vorarbeiten in Poppelsdorf, dann in Freiburg abgeschlossen worden war. Dieselben Vorzüge, welche das Handbuch schon ausgezeichnet hatten, kamen in noch erhöhtem Maasse diesem Buche zu, welches in der Darstellung und Anschauung wie auch in den, zum allergrössten Theile vom Verf. selbst nach mühevollen Untersuchungen gezeichneten Abbildungen auf einer Höhe stand, wie sie bisher von keinem Lehrbuch der Botanik erreicht worden war. Es war ein Meisterwerk der Darstelluug in Wort und Bild, welches nicht nur die festgestellten Thatsachen des Pflanzenlebens klar und kritisch darbot, sondern in einer Weise Theorien, Probleme und zukünftige Aufgaben damit verflocht, dass es in höchstem Maasse für die botanische Forschnng einnehmen musste. Mehr noch als Art und Inhalt des Textes gingen die vorzüglichen Abbildungen in fast alle botanischen Bücher über nnd selbst zwischen allerlei fremdsprachlichen Texten blicken Einen Sachssche Fignren als gute, alte Bekannte an. Schon zwei Jahre nach dem Erscheinen der ersten Auflage musste eine zweite (1870) erscheinen, nach abermals zwei Jahren eine dritte nnd wieder nach zwei Jahren (1874) die vierte. In fremde Sprachen übersetzt, verbreitete es moderne, wissenschaftliche Denkweise und Kenntnisse nnter den Botanikern fremder Länder und weckte es das Interesse an der physiologischen Forschung auch dort gewaltig, wo andere Interessen an der Pflanzenwelt bisher im Vordergrunde gestanden; nach dem Zengniss meiner amerikanischen Freunde nnd Collegen hat gerade das Sachssche „Textbook“ in Amerika Wunder gewirkt.

Es ist charakteristisch für die Beweggründe nnd die Natur seines Arbeitstriebes, dass Sachs sich nicht mehr entschliessen konnte, von dem so flott gehenden Buche eine fünfte Anflage zn bearbeiten. „Es war nicht mehr der Ausdruck meiner Idee“, lautet es in der Vorrede zu den, das Lehrbuch ablösenden „Vorlesnngen üher Pflanzen-Physiologie“. In dem gereifteren Geiste war keine Lust mehr vorhanden zum Entwerfen eines geschickten, kritischen Sammelreferates, wie es im Lehrbnche gegeben werden muss. Es kam die in Sachs schlnmmernde Künstlernatur zur Geltung, welche die, Geist nnd Sinne packende nnd fesselnde Welt so darstellen will, wie sie ihm selbst in harmonischer Wirkung sich kundgiebt. Frei von dem Zwange des Copirens, von der Auffassung, wie Andere den Gegenstand betrachten nnd sehen, drängte es ihn, mit der gewohnten Meisterschaft in Beherrschung der Technik, ein Originalwerk, den Ausdruck seiner Auffassung nnd Ueberzeugung, zn schaffen. So entstanden die „Vorlesungen“, in deren Vordergrunde als Grunderscheinung aller Lehensvorgänge die Reizerscheinungen stehen. Vollendet in blühender lebendiger Darstellung, mit dem ganzen Reize einer hervorragenden, scharfen Beohachtung nnd harmonischen Auffassnng ausgestattet, verbinden sie mit diesen Lichtseiten eines künstlerischen Meisterwerkes doch auch nnumgänglich etwas von seinen Schattenseiten, eine bestimmte, abgeschlossene, snhjective Auffassung der Dinge, die, von einem anderen Standpnnkte hetrachtet, doch auch andere Seiten zeigen. Sachs war sich dessen vollauf bewusst: „Die Hörer wollen nnd sollen wissen, wie sich das Gesammtbild der Wissenschaft im Kopfe des Vortragenden gestaltet, es bleibt dahei Nebensache, ob Andere ebenso oder anders denken.“ Die Aufgabe der „Vorlesungen“ war, vornehmlich allen höher gebildeten Kreisen ein verständliches, anziehendes Bild von der noch so wenig allgemeiner hekannten Pflanzenphysiologie zu geben, „ohne den ermüdenden Ballast gelehrten Apparats, der in einem Lehr- oder Handbnche für Fachmänner nicht fehlen darf“.

Schon allein die Vorrede zu den „Vorlesungen“ würde dem aufmerksamen Beobachter und Psychologen die zweite Veranlagung, die Künstlernatur, in dem so scharf nnd kritisch beohachtenden und denkenden Naturforscher verrathen können. Wer das Glück hatte, mit dem selten hegabten, hervorragenden Manne in näherem, intimerem Verkehr zu stehen, dem konnte diese Seite seiner Veranlagung schwerlich entgehen. Als Knahe schon vom Vater im Zeichnen und Malen unterrichtet, den Studien des jüngeren Purkinje, des hochbegahten Malers, folgend, fanden wir später den Prager Studenten nicht nur anf den Bänken der Hörsäle, sondern auch eifrig beim Aktzeichnen auf der Malerschule. Wer vollends einmal zusehen konnte, wie Sachs die grossen, prächtigen Wandtafeln, die er für seine Vorlesungen selbst malte, mit ehenso flotter wie sicherer Hand entwarf und mit energischen Pinselstrichen nnd überraschender Farbwirkung[1]) in kürzester Zeit mit der feinsten Charakteristik hinzauberte, der musste sich sagen, dass aus diesem genialen Forscher ehenso gnt ein hervorragender, genialer Maler hätte werden können.

Wie sehr diese Künstlernatur sich seiner tiefsten Forscherthätigkeit auch aufprägte und dahei herücksichtigt werden mnss, geht aus einem Anssprnche hervor, den ich in seinem Nachlasse finde: „Zwar hahe ich neben meinen Büchern zahlreiche Abhandlnugen puhlicirt, aher niemals in Form von Beiträgen zu Tagesfragen. Es war mir vielmehr immer ein leitender Gedanke, der im geheimen dnrch alle meine wissenschaftlichen Arbeiten ging nnd den ich etwa bezeichne, wenn ich sage, mir kam es darauf an, mir für mich selbst ans der Wissenschaft ein Knnstwerk zu hilden, das mich ganz ausfüllte, das mir alles Geistige mit der sinnlichen Natnr verband. Für mich gab es, so lange ich selbstständig denken konnte, keine Grenze mehr von Natur und Geist, und darüber ins klare zu kommen, wurde mit den Jahren mehr nnd mehr das einzige Ziel meines Denkens. Daher war mir auch jede Art von Polemik unbeqnem, weil sie mich nicht förderte.“

Die Natnr des Künstlers und des exacten, geistvollen Forschers stehen sich aher keineswegs, wie man vielleicht annehmen könnte, feindlich gegenüber. Jeder schöpferisch dnrch Erfassnng nnd Bildung nener fruchtbarer Ideen wirkende Naturforscher muss mit der echt künstlerischen Phantasie begabt sein, er muss „eine Phantasie für die Wahrheit des Realen besitzen“, wie Goethe sagt, nm ans dem sich empirisch darbietenden neue, richtige Combinationen zn bilden, ans der Mannigfaltigkeit der empirischen Daten eine Idee abzuleiten und so das real Erforschte geistig zn durchleuchten nnd neuer Forschnngsthätigkeit Wege nnd Richtung zu weisen. An die geistige Thätigkeit solcher Männer ist der Kultnr-Fortschritt nnd der geistige Gewinn geknüpft, welcher der Allgemeinheit zu gute kommt, weniger an die Arbeit des blossen Empirikers, auch wenn er noch so viele Einzelthatsachen seines Specialgebietes mit gebanntem Blicke entdecken sollte. Freilich bleihen richtig erkannte nnd nnzweifelhaft festgestellte Thatsachen die nnvergänglichen, unveränderlichen Bansteine; aber der Baustein erlangt doch immer nur dadurch Bedeutung und Werth für die Menschheit, dass er eingefügt und nntergeordnet wird in dem, wenn anch an sich vergänglichen Kunstgebilde des Architekten. — Es ist deshalh kein Zufall, wenn wir so viele bedeutende Naturforscher zugleich künstlerisch beanlagt finden und umgekehrt grosse Künstler mit naturwissenschaftlichen Problemen beschäftigt.

Zu dem erwähnten Entschlusse, das Lehrbnch nicht fortzuführen, mag nebenher aber anch die praktische Einsicht mitgewirkt hahen, dass das Buch in immer

[1]) Ich erinnere mich noch lehhaft, wie er eine grüne Pflanze ganz roth untermalt hatte und anf meine erstaunte Frage nach seiner Absicht noch erstaunter erwiderte: „Sehen Sie denn das Roth in dem Blattgrün nicht?“

wachsendem Inhalte (von rund 600 Seiten der 1. Aufl. auf rund 900 Seiten der 4. Aufl.) für den Studenten schliesslich zu umfangreich würde. Als praktischer und für die berechtigten Regungen seiner Hörer feinfühliger Docent veranlasste Sachs eine kurze, auszugsweise Bearbeitung des Lehrbuches durch Prantl, während später Göhel als Ergänzungswerk zu den „Vorlesungen" den systematischen Theil des früheren Lehrbuches in ausführlicher Bearbeitung herausgab. (Schluss folgt.)

Vermischtes.

Ein sehr glänzendes Polarlicht ist in $47\frac{1}{2}^0$ südl. Breite am 20. April vom Kapitän Hepworth auf der Fahrt vom Cap nach Sydney beobachtet worden, über welches Herr H. C. Russell der „Nature" (Vol. LVI, p. 183) einen Bericht eingesandt hat. Zuerst erschien es um 6,30 p. als diffuses Licht über dem südlichen Bogen des Horizontes. Von diesem breiteten sich bald helle, horizontale Strahlen aus, welche aufwärts nach allen Richtungen zuckten, an Länge und Helligkeit zunahmen, bis sie um 7,30 p. durch den Himmel bis 30^0 vom Nordhorizont schossen. Um 8,30 p. bildete sich ein Bogen hellen, grünen, ins Gelbe ziehenden Lichtes über dem südlichen Horizont, er stieg schnell zu immer grösseren Höhen und war in regelmässiger Folge von ähnlichen Bogen gefolgt, bis 6 getrennte Bogen vorhanden waren, deren Gipfel von 10^0 über dem südlichen Horizont bis 60^0 über dem nördlichen reichten. Sie bestanden aus verticalen Lichtbanden von 5^0 bis 20^0 Breite, waren hellgrün und gelb an ihren Gipfeln und rosig an ihrem Grunde; dann veränderten die Bogen ihre Gestalt überall, es bildeten sich andere; um 9 Uhr hatte sich um den Zenith ein Kreis gebildet, der eine Rotationsbewegung besass, wie alle bisher erwähnten Gebilde. Gemeinsam war allen Formen eine Bewegung nach Westen. Um 9,15 p. war das Polarlicht weniger glänzend, aber einige Minuten später wurde es wieder lebhafter, besonders im nördlichen Halbkreise. Die Erscheinung dauerte bis 9,45, indem sie nach 9,30 p. allmälig verblasste.

Ueber die elektrische Leitfähigkeit des Aethers sind die Meinungen noch getheilt. Während Edlund dieselbe behauptete, wird sie von neueren Forschern, so z. B. von J. J. Thomson, bestritten und besonders nach der Maxwellschen elektromagnetischen Theorie des Lichtes kann das Vacuum kein Leiter sein, denn es müsste sonst undurchsichtig sein. Die bisherigen Versuche zur Lösung dieser Frage waren aber nur mit verhältnissmässig geringen elektrostatischen Kräften ausgeführt. Herr John Trowbridge hat nun mit einer Accumulatorbatterie von 10000 Zellen den Widerstand sehr verdünnter Medien bei disruptiver Entladung untersucht und dabei gefunden, dass mit einer hinreichend kräftigen elektrischen Spannung das Vacuum durchschlagen werden kann, und dass die disruptive Entladung während ihrer Oscillationen nur einen sehr geringen Widerstand (in einer hoch verdünnten Crookesschen Röhre z. B. einmal selbst weniger als 3 Ohm) erfährt. Die Versuche, welche nach der Methode der Dämpfung eines Nebenfunkens (vergl. Rdsch. XII, 325) ausgeführt, ganz besonders zum Studium elektrischer Entladungen geeignet sind, führten zu dem Schluss, dass das Haupthinderniss bei der Ueberwindung des scheinbaren Widerstandes in einem hochverdünnten Medium an der Oberfläche der Elektroden (Uebergangswiderstand) angetroffen wird, und dass, wenn dieser überwunden ist, der Aether nur geringen Widerstand darbietet. Die Einzelheiten der kurz mitgetheilten Versuche müssen in der Originalmittheilung nachgelesen werden. Auf den Widerspruch, zu welchem der aus den Versuchen abgeleitete Wahrscheinlichkeitsschluss mit den eingangs angeführten Consequenzen der Maxwellschen Theorie führt, ist Herr Trowbridge nicht weiter eingegangen. (Philosophical Magazine. 1897, Ser. 5, Vol. XLIII, p. 378.)

Ein neues Element „Russium" aus den Monazit-Sanden von Nord-Carolina hatte Herr Chrustschoff im Jahre 1887 beschrieben; er veröffentlicht nun im Journal der russisch. chem. Ges. (XXX, 3) seine hierauf bezüglichen, weiteren Untersuchungen. In den seitdem verflossenen acht Jahren hat er etwa 25 kg seltener Erden sich verschafft und aus denselben 35 g einer Substanz extrahirt, welche alle Eigenschaften seines „Russiums" besitzt. Das Aequivalentgewicht ist gleich 70,5 und das Spectrum ist durch eine Gruppe grüner und violetter Linien charakterisirt. Eine ausführliche Beschreibung aller Versuche soll demnächst folgen. (Nature. 1897, vol. LVI, p. 276.)

Ernannt wurde: Prof. Carl Friedheim in Berlin zum ordentlichen Professor der anorganischen Chemie an der Universität Bern. — Dr. Rodet zum Professor der Bacteriologie an der Universität Lyon. — Herr Stanley Dunkerley zum Professor der angewandten Mechanik am Royal Naval College Greenwich. — Dr. R. S. Curtis zum Professor der Chemie am Hohart College. — Prof. Fruhwirth von der landwirthschaftlichen Lehranstalt zu Mödling zum Professor für Pflanzenproductionslehre an der landwirthschaftlichen Akademie Hohenheim. — Der ausserordentliche Prof. Dr. Raphael Blanchard zum Professor der Naturgeschichte an der Faculté de médecine zu Paris.

Gestorben: Albert Marth, Astronom an der Sternwarte zu Makree Castle Co., 69 Jahre alt. — Der Zoologe Cap. Bertram Lutley Sclater in Zanzibar am 24. Juli, 31 Jahre alt. — Der Professor der Pharmacie und Chemie an der Universität Groningen, Dr. P. C. Plugge, am 1. Juli in Buitenzorg, 58 Jahre alt.

Astronomische Mittheilungen.

Von den interessanteren Veränderlichen des Miratypus werden folgende im October 1897 ihr Helligkeitsmaximum erreichen:

Tag	Stern	Gr.	AR	Decl.	Periode
8. Oct.	R Leonis . . .	6.	9h 42,2m	$+11^0$ 54′	313 Tage
19. „	R Ceti	8.	2 20,9	— 0 38	167 „
22. „	U Herculis . .	7.	16 21,4	+19 7	409 „
29. „	T Andromedae	8.	0 17,1	+26 26	265 „
29. „	X Ceti	7.	3 5,5	+14 24	— „
30. „	R Arietis . . .	8.	2 10,4	+24 36	187 „

Folgende Minima von Veränderlichen des Algoltypus werden im October für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

2.	Oct.	14,3h	R Canis maj.	19.	Oct.	15,2h	R Canis maj.
3.	„	10,7	Algol	20.	„	8,3	U Ophiuchi
4.	„	6,5	U Cephei	20.	„	15,6	Algol
5.	„	6,0	U Ophiuchi	20.	„	18,4	R Canis maj.
6.	„	7,5	Algol	21.	„	17,3	U Cephei
7.	„	17,8	λ Tauri	23.	„	12,4	Algol
9.	„	6,2	U Cephei	23.	„	13,3	λ Tauri
10.	„	6,8	U Ophiuchi	26.	„	5,2	U Ophiuchi
11.	„	16,4	R Canis maj.	26.	„	8,6	U Coronae
11.	„	16,6	λ Tauri	26.	„	9,2	Algol
11.	„	18,0	U Cephei	26.	„	16,8	U Cephei
14.	„	5,8	U Cephei	27.	„	12,1	λ Tauri
14.	„	16,9	S Cancri	27.	„	14,0	R Canis maj.
15.	„	7,5	U Ophiuchi	28.	„	17,3	R Canis maj.
15.	„	15,5	λ Tauri	29.	„	6,0	Algol
16.	„	17,7	U Cephei	31.	„	6,0	U Ophiuchi
19.	„	5,5	U Cephei	31.	„	11,0	λ Tauri
19.	„	10,9	U Coronae	31.	„	16,5	U Cephei
19.	„	14,4	λ Tauri				

Die Minima von Z Herculis treten vom 2. October an jedem vierten Tag um 9 h Abends ein.

Eine neue Sternwarte mit neunzölligem Refractor wurde bei der Jesuitenschule zu Valkenburg, Holland, errichtet. Die Metalltheile des Fernrohres bestehen, wo es angänglich war, aus Aluminium. Das Programm des Observatoriums besteht in der systematischen Beobachtung veränderlicher Sterne, auf welchem Gebiete der Director, P. Jos. Hisgen, S. J., bisher schon eine eifrige Thätigkeit auf der Georgetown-Sternwarte in Washington entwickelt hat. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XII. Jahrg. 11. September 1897. Nr. 37.

J. M. Pernter: Die Farben des Regenbogeus und der weisse Regenbogen. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie der Wissenschaften. 1897, Bd. CVI, Abth. IIa, S. 135.)

Die Farben des Regenbogens, ihre Reibenfolge und Vertheilung zeigen bei näberer Betrachtung eine Mannigfaltigkeit und einen Wechsel, die der weit verbreiteten Anschauung von den festliegenden, unveränderlichen sieben Regenbogenfarben gar nicht eutsprechen. Die Farbeu wie die Bogen zeigen bald grössere, bald geringere Breite; nicht selten sucht man umsonst nach einer bestimmten Farbe und erscheint die regelmässige Farhenfolge gestört. Beohachtet man auch die auf Nebeln auftretendeu Regenbogen (Nebelbogen), so fiudet man sie zum theil einfach weiss, und wenn man von den secuudären Bogen gleichzeitig einen oder zwei sieht, so zeigt sicb in denselben die Störung der Farbeufolge his zur Umkehrung gesteigert. Herr Pernter hielt es für zweifellos, dass ebenso wie die verschiedene Ableukung der Maxima und Minima eiuer und derselben Farhe von der Verschiedenheit der Grösse der den Regenbogen erzeugenden Tropfen abhängt, auch die Verschiedenbeiten der Farben und der Farbenfolge auf dieselbe Ursache zurückzuführen sein werden. Er stellte sich daher die nicht allein theoretisch interessante, sondern aucb für die praktische Meteorologie wichtige Aufgabe, die Farbeu der von Tropfen verschiedener Grösse erzeugten Regenbogen zu berechnen, woraus daun umgekehrt die Farbe, Farbenfolge und Breite der Regenbogeu die Grösse der Tropfen zu bestimmen gestatten würden.

Airys Nacbweis, dass das Farbenbild jeder einzelnen Farbe im Regenhogen ein Beugungshild ist mit einer unendlicben Anzahl auf einander folgeuder Maxima und Minima, worin alle Minima Null sind und die Maxima vom ersten kräftigen ab immer kleiner uud kleiner werden, bildete die Grundlage der Untersuchung. Bezüglich der Ausführung der Rechnungen für die acht verschiedenen Wellenlängen, auf welcbe sicb die Arbeit beschränkte, bei Tropfengrössen von 5, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 100, 150, 250, 500 und 1000 μ Durcbmesser, für die Vertheilung der Gesammtintensität im Bogen, die Berechnung der Farben im Regenbogen uud für die Farbengleichungen muss hier auf das Original verwiesen werden. Die Ergebnisse, bei Zugrundelegung einer punktförmigen Lichtquelle und wenn die Sonne Licbtquelle ist, sind in einer 20 Seiten umfassenden Tabelle zusammengestellt. Die so gewouneuen Recbnungsresultate hat Herr Pernter sodann durch experimentelle Messungen, die aus Maugel eines genügend ausgestatteten Instituts nur in beschränktem Grade ausgeführt werden konnten, soweit dieselhen reichten, bestätigt, und an einer Reihe von Beobachtungen des Regenbogens in der Natur konnte er zeigen, wie die hier auftretenden Verschiedenheiten ihre einfachste, natürlicbe Erklärung finden, wenn sie mit Hülfe der gewonnenen Rechnungsergebnisse auf verscbiedene Grössen der Regentropfen zurückgeführt werden.

Der nicht selten beohachtete, weisse Regenbogen tritt gleichfalls nicbt stets in derselben Weise auf, indem er bald als einfaches, weisses Band beschrieben wird, bald an dem äusseren Rande eine Spur von Gelb, am inneren weisslicbes Blau zeigt uud dabei noch ein oder zwei Secundärbogen ihu begleiten, welche dann aber farbig sind. Die Ursacbe der weisseu Regenbogeu kann entweder darin liegen, dass die Farben unterhalb der Scbwelle ihrer Wahrnehmbarkeit bleiben, oder dass die Uugleichheit der erzeugendeu Tröpfcben eine Mischung der verschiedenen Farben zu weiss veranlassen, oder dass die nach der Airyschen Theorie bei sebr kleinen Tröpfchen geforderten Farbenmiscbungen weiss ergeben. Die eingehende Discussion der obwaltenden Verhältnisse unter Heranziehung der Farhenberechnungen für die kleinen Tröpfchen und einige Experimente zur Stütze derselben habeu auch hier zu einer Bestätigung der Airyschen Theorie und zur Erklärung der bei deu weisson Regenbogen auftretenden Farbenerscbeinungen geführt.

Das Ergebniss der ganzen Untersuchung bat Herr Pernter iu nacbstebender Form zusammengefasst:

Die grosse Mannigfaltigkeit des Regenbogens, sowohl in den Farbenerscheinungen des Hauptregenhogeus und seiner Secundären, als iu der Breite und Lage des Bogens ergiebt sicb vollkommen aus den auf gruud der Airyschen Theorie durchgeführten Farhenherechnungen. Die Uehereinstimmung sowohl mit den Beohachtungen des Regenbogens in der Natur, als auch mit den im Lahoratorinm gemachten Versuchen ist eine vollkommene. Die Airysche Theorie erweist sich daher als richtig und gestattet eine einheitliche Erklärung aller Regenbogenerscheinungen selbst in den complicirtesten Fällen, da aus ihr unmittelhar sowohl alle Farbenveränderlichkeit, als

auch die secundären Bogen, sowie alle Veränderlichkeit in der Breite und Lage der Bogen sich ergiebt.

Alle diese Veränderlichkeiten hängen nur von der Verschiedenheit der Grösse der Tropfen ab, welche die Regenbogeu erzeugen.

Die Umkehrung der Farbenfolge ist für die anf das weisse Band folgenden Secundären eiu Postulat der Airyschen Theorie.

Die weissen Regenbogen (Hauptregenbogen; eigentlich Nebelbogen, da sie nur auf Nebel auftreten) findeu in Airys Theorie nicht uur ihre volle Erkläruug, sondern sind für Tröpfchen von 0,05 mm ahwärts ebenfalls schlechterdings ein Postulat der Theorie.

Die Secundären schliessen sich entweder in unmittelbarer Aneinanderreihnng an den Hauptregenbogen und unter sich an einander an, oder sie sind dnrch dunkle Zwischenränme getrennt. Auch diese Erscheinnng ergiebt sich ohne weiteres aus Airys Theorie; auch sie ist nur von der Grösse der Tröpfchen ahhängig. Wenn nicht schon im Hauptregenhogen das weisse Band auftritt, mnss, je nach der Tropfengrösse, einer der Secundären dasselbe aufweisen. Je grösser die Tropfen, desto höher die Zahl dieser Secundären.

Aus den Farben, wie auch aus der Aneinanderreihung oder Abtrennung der Secundären ergehen sich manche Anhaltspunkte, um die Grösse der den Regenhogen erzeugendeu Tropfen auch ohne Messung der Winkel des Bogens angenähert bestimmen zu können:

A. Aus deu Farben:

a) Eiu auffallend intensives Violet-Rosa im Hauptregenbogen mit einem lehhaften Grün (von Blau nur eine Spur oder gar nichts vorhanden) vor demselben weist auf eine Tropfengrösse von 1 bis 2 mm Durchmesser hin. Nach den Farbenberechnungen liegt dabei das Maximum der Intensität im Anfange des Violet (vom Grüu her). Verf. hat einen solchen sehr schönen Regenbogen (ohne secnndären) am 7. November 1896 um 8 h 15 m beobachtet. Es ist ein charakteristisches Kennzeichen der Regenbogen dieser Tropfengrössen, dass nur sie ein volles, schöues, reines Roth im Hauptregenbogen aufweisen.

b) Sind die Farhen der Secundären nur grün und violet — das Blau zwischen grün und violet erscheint meist auch als grün — und fehlt also das Gelb ganz, so hat man es mit einer Grösse der Tropfen von etwa 0,5 mm Durchmesser zu thun. Die Secundären zeigen nirgeuds eiue Unterbrechung und schliessen sich nnmittelbar au den Hanptbogen an. Solche Beobachtungen liegen sehr viele vor; es wird in ihnen stets hervorgehoben, dass die Farbeuwiederholung nur grün und „roth“ (rosa) sei. Das Roth im Hauptregenbogen ist schou sehr schwach.

c) Ein Auftreten des Gelb in den Secundären bedeutet entweder Tropfeu von 0,3 oder 0,2 mm Durchmesser. Ist das Gelb schwächer ausgeprägt und die Secundären an den Hauptregenbogen und unter einander ohne Unterhrechung angeschlossen, so ist die Tropfengrösse näher an 0,3 mm; ist das Gelb im ersteu Secundären schön entwickelt und fehlt es im zweiten und dritten, wohei letztere unter einander und vom ersten getrennt erscheinen, so haben wir Tropfen von 0,2 mm Durchmesser oder etwas weniger vor uns. Der Hanptregenbogen ist in diesen Fällen auch durch seine Breite ausgezeichnet; er enthält kein reines Roth mehr, aber die ganze übrige Farbenfolge ist sehr schön entwickelt. Beobachtet werden diese Regenbogen nicht selten.

B. Ans dem Aneinanderschliessen oder der Abtrennung der Secundären:

a) Ist keine Abtrennung, weder vom Hauptregenbogen, noch der Secundären unter einander vorhanden, so sind die Tropfen grösser als 0,2 mm Durchmesser; ist eine Abtrennung nur unter den Secundären, nicht aber des ersten Secnndären vom Hanptregenbogen zu bemerken, so liegt die Tropfengrösse vou 0,2 mm vor, wobei es vorkommen kann, dass ein schmaler, schwacher Streifen auch den ersten Secundären vom Hauptregenhogen zu trennen scheint; ist der erste Secundäre deutlich nnd voll vom Hauptregenbogen getrennt, so ist die Tropfengrösse kleiner als 0,2 mm Durchmesser.

b) Sind ohne jede Abtrennung mehr als fünf oder fünf Secundäre, ohne dass einer Weiss enthält, zu sehen, so liegt die Tropfengrösse von 1 mm Durchmesser vor. Die Secnndären zeigen dann nur ein breiteres Violet und ein schmales, schwaches Blaugrün. Bei weniger als fünf Secundären gelten die Keunzeichen unter A. a) uud b).

c) Ist der erste Secundäre deutlich und voll vom Hauptregenbogen getrennt und enthält er deutlich weisse Töne, so sind die Tropfen von der Grösse 0,8 bis 0,1 mm Durchmesser.

d) Ist im Hauptregeubogen deutlich ein weisser Streifen zu sehen, ohne dass man von einem weisseu Regenbogen sprechen kann, so ist eine Tropfengrösse von etwa 0,06 mm Durchmesser vorhanden.

Eiu echter weisser Regenbogen (Hauptregenbogen), hei welchem nur der äussere Rand gelblich-orange, der innere bläulich gefärbt erscheint, zeigt eine Grösse der Tröpfchen von 0,05 mm Durchmesser oder noch kleinere Tröpfchen au. Eine nähere Bestimmuug der Tropfengrösse bei den weissen Regenhögen ist nur auf grund der Winkelmessung des äusseren und inneren Randes und, wenn Secundäre sichtbar sind, des äusseren Randes des ersten Secundären zu erreichen.

Der zweite Regenbogen hat im Hauptbogen (Nebenregenbogen) kein eigentliches echtes Roth. Er kanu auch Secundäre aufweisen.

Ém. Laurent, Ém. Marchal und **Ém. Carpiaux**: Experimentelle Untersuchungen über die Assimilation des Ammoniak- und Nitratstickstoffes hei den höheren Pflanzen. (Bulletin de l'Académie royale de Belgique. 1896, Sér. 3, T. XXXII, p. 815.)

Emil Godlewski: Zur Kenntniss der Eiweissbildung aus Nitraten in der Pflanze. (Anzeigen der Akademie der Wissenschaften in Krakau. 1897, S. 104.)

Die Nitrate müssen als das wichtigste Rohmaterial für die Bildung der Proteïnstoffe im

Pflanzenorganismus angesehen werden. Ueber die Bedingungen dieser Umsetzung und die sich dabei abspielenden Processe sind wir aber noch sehr wenig unterrichtet. Aus der Thatsache, dass manche Schimmelpilze sich von Nitraten ernähren können, wäre zu schliessen, dass Licht und Chlorophyll keine unumgänglichen Bedingungen der Proteïnbildung aus diesen Salzen sind; andererseits fehlt es aber nicht an Beobachtungen, die darauf hinweisen, dass die Eiweissbildung bei den höheren Pflanzen, wenigstens der Hauptsache nach, in den Blättern vor sich geht und mit dem Chlorophyllapparate und dem Lichte in Zusammenhang steht. Schon Sachs und Hanstein haben angenommen, dass die organischen Stickstoffverbindungen hauptsächlich in den Blättern entstehen. Dasselbe folgerten Hornberger und Emmerling aus den Analysen von Pflanzen in verschiedenen Stadien ihrer Entwickelung. Auf grund von Versuchen mit Runkelrüben gelangte Pagnoul zu dem Schlusse, dass das Licht bei der Zersetzung der Nitrate und der Bildung der organischen Stickstoffverbindungen in den Pflanzengeweben eine Rolle spiele, die derjenigen analog sei, die ihm bei der Zersetzung der Kohlensäure zur Bildung der Kohlenhydrate obliegt. Bekannter sind in Deutschland die Untersuchuugen Schimpers (vergl. Rdsch. III, 396). Dieser Forscher wies nach, dass die Nitrate sich in den Blättern mancher Pflanzen in grosser Menge anhäufen, so dass sie eine deutliche Diphenylaminreaction zeigen. Werden solche Pflanzen im Lichte gehalten, so schwindet die Salpeterreaction binnen wenigen Tagen vollständig; werden sie aber in einen dunklen Schrank eingesperrt, so behalten die Blätter wochenlang die Salpeterreactiou ohne merkliche Schwächung. Daraus ist zu folgern, dass das Licht bei der Verarbeitung der Salpetersäure in den Blättern eine Rolle spielt. Bei den panachirten Blättern schwindet die Salpeterreaction auch im Lichte nur in den grünen Blatttheilen, nicht aber in den farblosen, woraus wieder zu schliessen ist, dass auch das Chlorophyll für die Zersetzung der Nitrate nicht gleichgültig sei. Da Schimpers Versuchsmethode mikrochemisch, also nur qualitativ war, so liessen seine Ergebnisse noch Einwände zu, und ausserdem gaben sie keine Auskunft darüber, ob Licht und Chlorophyll unmittelbar oder mittelbar (durch Zusammenhang mit der Kohlensäureassimilation) auf die Nitratzersetzung einwirken.

Fast zu gleicher Zeit ist nun die Frage der Stickstoffassimilation aus Nitraten von den oben genannten belgischen Forschern und von Herrn Godlewski einer erneuten Behandlung unterzogen worden, und es ist bemerkenswerth, dass die Ergebnisse dieser Untersuchungen in dem wesentlichen Punkte, der Frage der Nothwendigkeit des Lichtes bei jenem Vorgang, übereinstimmen.

Die Herren Laurent, Marchal und Carpiaux haben in ihre Untersuchungen auch das Ammoniak einbezogen. Man weiss, dass das Ammoniak gleichfalls zur Erzeugung der stickstoffhaltigen, organischen Substanzen dienen kann, und die Arbeiten von Molisch, Frank, Schulze, Kreusler und Pagnoul haben im Gegensatz zu der Ansicht Berthelots und Andrés gezeigt, dass diese Umsetzung in den höheren Pflanzen direct vor sich geht, d. h. ohne vorherige Nitrification des Ammoniaks. Der Einfluss des Sonnenlichtes auf die Assimilation des Ammoniaks aber ist noch nicht festgestellt. Müntz hat neuerdings die Ansicht ausgesprochen, dass das Licht die Ausnutzung der ammoniakalischen Verbindungen durch die Pflanzen begünstige, während Versuche Kinoshitas zu dem Ergebniss führten, dass die Assimilation des Ammoniakstickstoffes nicht von der Lichtwirkung abhängt. Ein gleiches folgert Kinoshita auch für die Nitrate.

Bei ihren Analysen bestimmten die Herren Laurent, Marchal und Carpiaux den Nitratstickstoff nach dem Schloesingschen, den organischen (Albuminoide, Amide, Asparagin) und den Ammoniakstickstoff nach dem Kjeldahlschen Verfahren. Die zur Untersuchung verwendeten Pflanzen und Pflanzentheile standen theils in destillirtem Wasser, theils in Ammoniaksalz-, theils in Nitratlösung und wurden bald in der Dunkelheit belassen, bald dem Lichte ausgesetzt, wobei zur Feststellung des Einflusses von Licht verschiedener Wellenlänge mit farbigen Lösungen gefüllte, doppelwandige Glasglocken zur Verwendung kamen. Die Untersuchungsobjecte waren: Grüne Blätter der Runkelrübe, etiolirte und ergrünte Sprosse der Kartoffel, etiolirte Sprosse des Spargels, weisse und grüne Blätter einer panachirt-blätterigen Ulme (Ulmus campestris), weisse und grüne Blätter des eschenblätterigen Ahorns (Acer Negundo) und der Aspidistra elatior, sowie endlich zur Nachprüfung der Versuche Kinoshitas junge Gerstenpflanzen. Die Untersuchungen führten zu folgenden Ergebnissen:

Bei den höheren Pflanzen findet die Assimilation der Nitrate nicht im Dunkeln statt. Sie erfordert die Gegenwart der ultravioletten Strahlen. Was die Ammoniaksalze anbetrifft, so ist der Einfluss dieser selben Strahlen sicherlich vorherrschend; doch ist es möglich, dass die leuchtenden Strahlen eine schwache Assimilation des Ammoniaks in den weissen Blättern anregen. Die Gegenwart des Chlorophylls ist nicht nothwendig; die weissen Blätter assimiliren den Ammoniakstickstoff sogar besser als die grünen, während sie den Nitratstickstoff viel schlechter assimiliren. Die weissen Blätter haben also eine Vorliebe für das Ammoniak, die grünen eine solche für die Nitrate. Hiermit steht vielleicht eine Beobachtung der Verff. im Zusammenhange, wonach die mit Nitratlösung ernährten grünen und weissen Blätter von Acer Negundo beträchtliche Mengen Ammoniak enthielten. Die Verff. schliessen aus dieser Thatsache, dass die Salpetersäure vor der Umsetzung in organische Stoffe in ammoniakalische Verbindung übergeführt wird.

In den Versuchen des Herrn Godlewski wurden Weizenkeimlinge, als ein ziemlich proteïnarmes und

kohlenhydratreiches Object von bekannter Zusammensetzung, unter vollständigem Ausschluss der Kohlensäure-Assimilation theils im Lichte, theils im Dunkeln in einer salpeterhaltigen Nährstofflösung kultivirt. Durch quantitative Analyse wurde sodann ermittelt, ob die Menge der Proteïnstoffe bez. anderer organischen Stickstoffverbindungen zugenommen hatte oder nicht. Es ergab sich folgendes:

Die Pflänzchen, die im Lichte in salpeterhaltiger Nährstofflösung vegetirten, hatten auf Kosten der Nitrate sehr bedeutende Mengen Proteïnstoffe gebildet. Der Proteïnstickstoff der Pflänzchen hatte im Mittel um 21,18 Proc. des Gesammtstickstoffes der Samen zugenommen. Diese Zahl stellt aber noch nicht die ganze Menge der gebildeten Eiweissstoffe dar, weil ja gleichzeitig mit der Neubildnug auch eiue Zersetzung der Proteïnstoffe vor sich ging. Diese Zersetzung betrug im Lichte bei den Pflänzchen, denen keine Stickstoffquelle zur Verfügung staud, 25,64 Proc. des Gesammtstickstoffes der Samen. Für die ganze Menge der in den erstgenannten Versuchen aus Nitraten neu gebildeten Proteïnstoffe würde sich also 21,54 Proc. + 25,64 Proc. = 47,18 Proc. des Gesammtstickstoffs der Samen ergeben. Da die Pflänzchen sich unter vollständigem Ausschluss der Kohlensäureassimilation entwickelten, so steht fest, dass bei den höheren Pflanzen die Neubildung der Proteïnstoffe auf Kosten der Nitrate nicht nothwendig mit dem Assimilatiousprocesse zusammenhängeu muss, sondern dass diese Pflanzen im stande sind, aus stickstofffreien Reservestoffen und aus Nitraten Proteïnstoffe darzustellen.

Die Pflänzchen, die im Dunkeln in salpeterhaltiger Lösung vegetirten, haben gar keine oder vielleicht höchst unbedeutende Mengen Proteïnstoffe auf Kosteu der Nitrate gebildet. Die Menge der Proteïnstoffe in diesen Pflänzchen war nicht nur nicht grösser, sondern sogar bedeutend kleiner als die der Samen (um 21,54 Proc. des Gesammtstickstoffs).

Sowohl bei den Licht- wie bei den Dunkelversuchen wurden in denjenigeu Pflanzen, die sich in nitrathaltiger Lösung entwickelten, bedeutend grössere Mengen von Nichtproteïnstickstoff gefunden, als bei denjenigeu, die in stickstofffreier Lösung vegetirten. Daraus geht hervor, dass die höheren Pflanzen nicht nur im Lichte, sondern auch im Dunkeln aus Nitratstickstoff gewisse nicht proteïnartige Stickstoffverbindungen zu bilden vermögen. Diese Verbindungen sind als Vorstufen der Proteïnbildung zu betrachten; während sie aber im Lichte weiter zu Eiweissstoffen verarbeitet werden, ist diese Verarheitung im Dunkeln nicht möglich, wenigstens nicht uuter den Bedingungen der Versuche des Verf. Die Annahme liegt nahe, dass diese intermediären Stickstoffverbindungen Amide seien. Die Umbildung der Amide zu Proteïnstoffen würde also nur im Lichte vor sich gehen können. Hiergegen sprechen aber Versuche, die Hansteen vor kurzem an Wasserlinsen (Lemna minor L.) ausgeführt hat. (Ber. d. deutsch. bot. Gesellschaft 1896, Bd. XIV, S. 362.) Durch mikrochemische Untersuchungen hat dieser Forscher ermittelt, dass Lemna aus den ihr verabreichten, verschiedenen Amiden und sogar aus Ammoniak und aus entsprecheuden Kohlenhydraten Eiweissstoffe auch im Dunkeln bilden kann. So bildete Lemna diese Stoffe im Dunkeln aus Traubenzucker uud Asparagin, aus Glycocoll und Rohrzucker, aus Harnstoff und Traubenzucker, aus Chlorammonium oder schwefelsaurem Ammon und Traubenzucker. Dagegen bildete diese Pflanze keine Eiweissstoffe im Duukeln, wenn man ihr Asparagin nebst Rohrzucker oder Glycocoll nebst Traubeuzucker oder endlich Leucin, Kreatin, Alanin nebst Traubenbezw. Rohrzucker verabreichte. — Möglicherweise fehlt es in den etiolirten Weizenkeimlingen des Herrn Godlewski an geeigneten Kohlenhydraten für die Ueberführung der aus Salpetersäure gebildeten Amide in Proteïnstoffe. Weitere Untersuchungeu werden hoffentlich über die Natur jener iutermediären Stickstoffverbindungen Aufklärung verschaffen und die Möglichkeit bieten, die Befunde des Herrn Godlewski mit deneu Hansteens und der Herren Laurent, Marchal uud Carpiaux, die, wie oben erwähnt, Ammoniak als Uebergangsproduct aus der Salpetersäure annehmen zu müsseu glauben, mit einander in Einklang zu bringen. F. M.

T. J. J. See: Ueber einen neuen Doppelstern mit einer Periode von $5\frac{1}{2}$ Jahren (β 883). (Monthly Notices of the Royal Astron. Society 1897, vol. LVII, p. 577.)

Bei einer Untersuchung über die Doppelsterne war Herr See auf die Vermuthung gekommen, dass der von Burnham 1879 entdeckte Doppelstern β 883 = Lalande 9091, RA 4h 44m 33s und $D + 10^0\,52'$, die verhältnissmässig sehr schnelle Umlaufbewegung von etwa 5,5 Jahren habe. Da aber diese Schnelligkeit alles, was man bisher von den Doppelsternen wusste, übertraf, suchte Herr See durch sorgfältige Messungen mit dem Lowellschen 24zölligen Refractor auf dem Flagstaff-Observatorium 1895, 1896 und 1897 und später in Mexiko, wohiu das Observatorium verlegt wurde, ein ausreichendes, mit den Beobachtungen Anderer zu vereinigendes Material zu gewinnen, durch welches er die Richtigkeit seines Schlusses stützen könnte. Besonders werthvoll waren unpublicirte Beobachtungen von Schiaparelli aus den Jahren 1887 bis 1895, sowie einige von Baruard auf der Licksteruwarte ausgeführte Messungen, die Verf. gemeiusam mit den Beobachtungen von Burnham seiner Berechnung zu grunde legte. Das Resultat war, dass die Periode in der That 5,5 Jahre nicht wesentlich übersteigen kann, und dass die Excentricität und die Neigung sehr gross sind. Freilich stimmt die Beobachtung von Burnham aus dem Jahre 1891 nicht mit diesem Ergebuiss überein, wohl aber alle anderen Beobachtungen, so dass das Resultat ein ziemlich sicheres zu sein scheint. Die angegebenen Bahnelemente betrachtet Herr See jedoch nur als erste Annäherung; sicherlich werden sie eine Correctur erfahren, wenn, was sehr erwünscht wäre, das interessante Object während seiner Sichtbarkeit von Monat zu Monat verfolgt würde.

Die Entdeckung eines Doppelsterns, dessen Umlauf in 5,5 Jahren beendet wird, beansprucht ein allgemeineres Interesse. Zur Zeit John Herschels war der schnellste Doppelstern ζ Hercules, der eine Periode von 35 Jahren besitzt; 20 Jahre später fand man, dass 42 Comae Berenices eine kürzere Periode von 25 Jahren

hat, und im Jahre 1887 verringerte δ Equulei die Dauer der kürzesten Periode eines Doppelsterns auf 11,5 Jahre, eine Periode, die, wie man seitdem erfahren, auch $\varkappa$ Pegasi zukommt. Der Stern β 883 ist nun das erste Beispiel eines sichtbaren Paares, dessen Periode sich noch mehr den Umlaufszeiten der jüngst entdeckten spectroskopischen Doppelsterne mit Umlaufzeiten von einem Jahre bis zu wenigen Tagen nähert, und die Lücke, welche bisher zwischen den beiden Gruppen von Doppelsternen bestanden, ist nun theilweise ausgefüllt. Man darf hoffen, dass man noch weitere Bindeglieder zwischen ihnen auffinden werde.

W. J. Humphreys: Durch Druck hervorgebrachte Aenderungen der Schwingungszahl der Linien in den Emissionsspectren der Elemente. (Johns Hopkins University Circulars. 1897, Vol. XVI, p. 43.)

Im Anschluss an frühere Publicationen über diesen Gegenstand (vgl. Rdsch. XI, 337) giebt der Verf. eine gleichzeitig mehrere neue Beobachtungen umfassende Zusammenstellung der erlangten Thatsachen, die gleichwohl keine erschöpfende Behandlung der Frage nach der Verschiebung der Spectrallinien sein soll, schon aus dem Grunde, weil die Untersuchung noch nicht abgeschlossen ist.

Wie bereits früher erwähnt, wurden Verschiebungen der Spectrallinien erhalten bei Einwirkung von Drucken auf den elektrischen Bogen, der in einem geschlossenen, mit einem Quarzfenster versehenen Cylinder erzeugt wurde; der Druck wurde durch Einpumpen von Luft in den Cylinder bis zu dem gewünschten Grade hergestellt, gewöhnlich bis das Monometer 6 bis 12 Atmosphären anzeigte. Das besondere, Rowlandsche Concavgitter, das bei diesen Versuchen verwendet wurde, war eins der grössten und besten; seine Schärfe war ausnehmend gut; die Theilmaschine, auf welcher die Photographien ausgemessen wurden, ist factisch ein vollkommenes Instrument, und die Schraube, obwohl mehr als einen halben Meter lang, ist von einem Ende zum anderen ohne messbaren Fehler.

Mehrere hundert Photographien wurden hergestellt und eine grosse Zahl von Linien sorgfältig gemessen. Das Spectrum fast jedes bekannten metallischen Elementes ist bei verschiedenen Drucken gemessen worden. In dem vorliegenden Abriss können selbstverständlich keine Einzelheiten über den benutzten Apparat, die befolgten Untersuchungsmethoden und die erhaltenen Resultate gegeben werden. Verf. beschränkt sich vielmehr auf eine mit kurzen Bemerkungen versehene Liste der Beziehungen, die beobachtet wurden zwischen den Verschiebungen der Spectrallinien, den Bedingungen, unter denen die Linien erzeugt waren, und den Elementen, welche sie gaben. Er betont besonders, dass die Untersuchung bloss darauf gerichtet war, die Thatsachen über die zahlreichen untersuchten Linien zu erhalten und nicht nach dunklen und empirischen Beziehungen zu suchen. Er sieht daher bereitwillig zu, dass einige der aufgestellten Beziehungen mehr oder weniger zufällige oder mindestens zweifelhafte sein können, während andere zweifellos ebenso wichtige übersehen sein können. Die bisher ermittelten Beziehungen sind:

1. Zunahme des Druckes veranlasst alle isolirten Linien, sich nach dem rothen Ende des Spectrums zu verschieben. Diese Verschiebung ist vollkommen unabhängig davon, wie die Linie sich (infolge des Druckes) verbreitert; sie ist genau dieselbe, wenn die Linie umgekehrt, wie wenn sie fein und scharf ist. Selbst Linien, wie das Paar λ 3302 und λ 3303 des Natriums, welche nach der Seite der kürzeren Wellenlängen schattirt sind, gehen Umkehrungen, welche sich nach roth verschieben.

2. Diese Verschiebung ist direct proportional der Druckzunahme.

3. Sie hängt nicht ab vom Theildrucke des Gases oder Dampfes, der die Linien erzeugt, sondern vom Gesammtdrucke. Dieser Satz stützt sich auf eine grosse Zahl von Versuchen, aber besonders auf die, welche zeigten, dass die Verschiebung einer bestimmten Linie constant ist bei jedem Drucke, gleichgültig, welche Stoffmenge im Bogen benutzt wurde. Die sehr geringe Eisenmenge z. B., welche als Verunreinigung der Kohlenpole auftritt, gab Linien, die sich weder mehr noch weniger verschoben, als dieselben Linien thaten, wenn ein Pol aus einem soliden Eisenstabe bestand.

4. Die Verschiebung der Linien scheint nahezu oder ganz unabhängig zu sein von der Temperatur. Auf jeden Fall ist sie unabhängig von der Stärke des elektrischen Stromes (zwischen 2 und 180 Ampère), der zur Erzeugung des Bogens benutzt worden; die neueste Untersuchung von Moissan über Titan zeigte, dass die Temperatur des Bogens wahrscheinlich wächst mit Zunahme des Stromes.

5. Die Linien der „Cyan"-Banden werden nicht merklich verschoben. Dies scheint für alle Linien der verschiedenen sogenannten „Cyan"-Banden zu gelten. Andere Banden, wie die des Aluminiumoxyds, sind noch nicht untersucht worden.

6. Die Verschiebungen der ähnlichen Linien eines bestimmten Elementes sind proportional den Wellenlängen der Linien.

7. Verschiedene Linien-Serien (wie sie von Kayser und Runge beschrieben worden) eines bestimmten Elementes werden in verschiedenem Grade verschoben. Auf dieselbe Wellenlänge reducirt, verhalten sich diese Verschiebungen zu einander ungefähr wie bezw. 1 zu 2 zu 4 für die Hauptserie, die erste und die zweite Nebenserie.

8. Aehnliche Linien eines Elementes, auch wenn sie nicht zu einer erkannten Serie gehören, werden (auf dieselbe Wellenlänge reducirt) in gleicher Weise verschoben, aber in einem verschiedenen Grade wie die ihnen unähnlichen.

9. Die Verschiebungen ähnlicher Linien verschiedener Substanzen verhalten sich zu einander meist umgekehrt wie die absoluten Temperaturen der Schmelzpunkte der sie erzeugenden Elemente.

10. Die Verschiebungen ähnlicher Linien verschiedener Elemente verhalten sich zu einander annähernd wie die Producte aus den Coëfficienten der linearen Ausdehnung und den Kubikwurzeln der Atomvolume der (festen) Elemente, zu denen sie gehören.

11. Analoge oder ähnliche Linien von Elementen, die zur selben Hälfte einer Meudelejeffschen Gruppe gehören, verschieben sich proportional den Kubikwurzeln ihrer bezüglichen Atomgewichte. Damit diese Beziehung gelte, ist es notwendig, Natrium mit Kalium, Lithium, Rubidium und Caesium zu klassificiren, denen es spectroskopisch ähnlich ist, und nicht, wie einige Tabellen es angeben, mit Kupfer, Silber und Gold, welchen es spectroskopisch nicht ähnlich ist. Aus ähnlichen Gründen ist es richtiger, Magnesium mit Barium, Strontium und Calcium zu klassificiren als mit Zink, Cadmium und Quecksilber.

12. Die Wellenlängen solcher Stoffe, die im festen Zustande die grössten Coëfficienten der linearen Ausdehnung haben, zeigen die grössten Verschiebungen. Das Umgekehrte ist ebenfalls richtig.

13. Die Verschiebung ähnlicher Linien ist eine periodische Function des Atomgewichtes und kann daher verglichen werden mit jeder anderen Eigenschaft der Elemente, welche auch eine periodische Function ihrer Atomgewichte ist.

Von diesen Beziehungen sind 7. und 8. in ihrer jetzigen Form, sowie 12. und 13. erst neulich beobachtet worden. Es war in der That unmöglich, den Satz 13 zu erhalten, bevor die Spectra einer grossen Anzahl von Substanzen untersucht worden waren. Aus dem Satz 12

kann man erwarten, dass die unbekannten Ausdehnungscoëfficienten von Uran, Lanthan, Cer, Vanadium und anderen Stoffen klein, und die von Lithium, Rubidium, Caesium, Indium und einigen anderen sehr gross sind.

Emilio Villari: Ueber die Wirkungen der Elektricität auf die der Luft durch die X-Strahlen ertheilte Entladungsfähigkeit. (Rendic. Reale Accad. dei Lincei. 1897, Ser. 5, Vol. VI (1), p. 343.)

Bekanntlich gewinnen Gase, welche von X-Strahlen durchzogen worden, die Fähigkeit, elektrisirte Körper zu entladen. Diese Fähigkeit behalten die Gase, wenn auch in vermindertem Grade, wenn sie Glas- oder Bleiröhren von 10 oder mehr Meter Länge durchlaufen haben; wenn sie aber durch einen thätigen oder vor kurzem thätigen Ozonisator fliessen, verlieren sie dieselbe vollständig. Diese neutralisirende Wirkung des Ozonisators rührt, wie der Verf. gezeigt (Rdsch XII, 152), von der durch das Effluvium bewirkten Restladung des Apparates her, die sich nur langsam verliert. Im weiteren Verfolge dieser Untersuchungen ist Herr Villari nun zu neuen, interessanten Ergebnissen gelangt.

Bei dem Apparate, welcher für die Versuche verwendet worden, war mit Sorgfalt darauf geachtet, jede äussere Störung fernzuhalten und die Resultate möglichst rein und präcis zu gestalten. In einem grossen Zinkkasten befanden sich die Inductionsrolle und die noch in einem besonderen Bleikasten eingeschlossene Crookessche Röhre; in einer beiden Kästen gemeinsamen Oeffnung stand ein Bleicylinder, der nach der Crookesschen Röhre zu durch eine dünne Aluminiumplatte verschlossen war, so dass die X-Strahlen ungehindert in sein Inneres gelangen und auf das hier befindliche Gas wirken konnten. Mittels passender Seitenröhren konnte die Luft aus dem Cylinder durch ein dünnes Bleirohr ausgeblasen werden, so dass der Gasstrom direct das 20 cm entfernte Elektrometer traf. In 10 cm Abstand von der Oeffnung befand sich eine kleine Messingkugel, die durch einen Kupferdraht zur Erde abgeleitet oder beliebig positiv oder negativ geladen werden konnte; in manchen Versuchen wurden zwei Kugeln über einander befestigt, die entgegengesetzt geladen werden konnten. Der Gasstrom, welcher vor dem Eintreten in den Bleicylinder getrocknet werden konnte, strich über die Messingkugel, bevor er das Elektroskop erreichte, dessen Entladung durch die Zeit gemessen wurde, in welcher die Goldblättchen sich um einen Grad näherten. Statt der zwischengeschalteten Kugel wurde in einer Reihe von Versuchen in den Cylinder ein isolirter Ring eingeführt, der ebenso wie die Kugel zur Erde geleitet oder elektrisirt werden konnte; entsprechende Versuche wurden mit dem Ozonisator gemacht.

Die bei diesen Versuchen gewonnenen Resultate fasst Herr Villari wie folgt zusammen:

Die von X-Strahlen durchsetzten Gase erlangen die Fähigkeit, die elektrisirten Leiter schnell zu entladen. Sie behalten diese Eigenschaft, wenn auch geschwächt, nachdem sie Glas- oder Metallröhren von zehn und mehr Meter Länge durchsetzt haben. Die durchstrahlte („Xata") Luft, die gegen das Ende eines neutralen Metalldrahtes geblasen wird, behält ihre Entladungsfähigkeit unverändert. Wird sie hingegen gegen das Ende eines Drahtes geblasen, der + oder — geladen ist, so verliert sie die Fähigkeit, später ein Elektroskop zu entladen, das dem Drahte homolog geladen ist; sie behält aber die Fähigkeit, das mit entgegengesetzter Elektricität geladene Elektroskop zu entladen. Wird die durchstrahlte Luft gegen die einander benachbarten Enden zweier entgegengesetzt geladener Drähte geblasen, so verliert sie jede entladende Fähigkeit, und sie wirkt dann auf ein geladenes Elektroskop wie gewöhnliche Luft, sie entladet dasselbe nicht. Geht die durchstrahlte Luft durch einen vor kurzem in Thätigkeit gewesenen Ozonisator, der also entgegengesetzte Restladungen enthält, oder durch einen anderen ähnlichen Apparat, der die beiden entgegengesetzten Ladungen besitzt, so verliert sie jede Entladungsfähigkeit und verhält sich wie gewöhnliche Luft.

Die durchstrahlte (Xata) Luft wirkt somit in diesen Versuchen, wie wenn ihre Molecüle entgegengesetzte Ladungen besässen, durch welche sie die geladenen Körper entladen. Neutralisirt man durch einen + elektrisirten Draht die Ladung der negativen Molecüle, so kann die Luft mit den übriggebliebenen positiven Molecülen nicht ein Elektroskop entladen, das ebenso wie der Drabt positiv geladen ist, aber sie entladet ein Elektroskop, das entgegengesetzte Ladung hat, wie der Draht, nämlich negative. Dasselbe gilt für die entgegengesetzten Ladungen. Wenn sich beide Ladungen neutralisiren, sei es an zwei entgegengesetzt elektrisirten Drähten, sei es an einem Ozonisator oder einem anderen ähnlichen Apparat mit zwei entgegengesetzten Ladungen, so verliert die Luft jede entladende Eigenschaft. — Diese nur mit Vorbehalt aufgestellte Hypothese erleichtert das Verständniss und die Deutung der Erscheinungen; sie würde sie selbst vorhersehen und entdecken lassen.

J. H. Kastle: Ueber die Analogien in der Zusammensetzung der Calcium-, Strontium- und Bariumsalze. (American Chemical Journal. 1897, Vol. XIX, p. 281.)

Dass die Zusammensetzung der wasserfreien und wasserhaltigen Salze des Calciums, Strontiums und Bariums gewisse Analogien aufweisen, wusste man lange, und die Aehnlichkeit ihrer Chloride, Nitrate, Sulfate etc. wird fast überall als Beweis für die Familienzusammengehörigkeit dieser Metalle angeführt. In welchem Grade aber diese Analogien wirklich vorhanden sind, ist bisher noch nicht sicher ausgemacht, so vielfach auch in dieser Richtung Versuche unternommen sind. So hatte z. B. Leussen (1857) behauptet, dass unter den drei Metallen die beiden Strontium und Barium inniger mit einander verwandt sind, und dafür das Verhalten der Salze dieser Metalle mit 30 Säuren als Beleg angeführt. Seitdem ist die Zahl der dargestellten und untersuchten Salze der drei Metalle bedeutend gewachsen, und Herr Kastle stellte sich die Aufgabe, unter Zugrundelegung von Watts Dictionary of Chemistry, Beilsteins Handbuch der organischen Chemie und Comeys Dictionary of Solubilities, die Zusammensetzung der wasserfreien und wasserhaltigen Calcium-, Strontium- und Bariumsalze auf ihre Analogien zu untersuchen.

Hierbei stellte sich heraus, dass von 141 Säuren die Salze aller drei Metalle beschrieben sind. Unter diesen findet man 34 Säuren, deren Calcium-, Strontium- und Bariumsalze sämmtlich einander analog sind, d. h. wenn das Salz eines dieser Metalle mit einer Säure wasserfrei ist, dann sind es auch die gleichen Salze der beiden anderen Metalle; wenn ein Salz sechs Molecüle Krystallwasser enthält, dann enthalten die beiden anderen entsprechenden Salze dieselbe Zahl von Wassermolecülen. Von 79 Säuren fanden sich die Salze von je zwei Metallen analog zusammengesetzt, und zwar sind entweder die Calcium- und Strontium-, oder die Calcium- und Barium-, oder die Barium- und Strontiumsalze einer bestimmten Säure einander derart ähnlich, dass, wenn das Salz des einen Metalles wasserfrei ist, dann auch das des anderen kein Wasser enthält; u. s. w.

Verf. ist nun der Meinung, dass diese Analogien in der Zusammensetzung der Calcium-, Strontium- und Bariumsalze hinreichend zahlreich sind, um nachstehende Verallgemeinerung zu rechtfertigen: Von den Calcium-, Strontium- und Bariumsalzen einer jeden Säure sind alle oder zwei Salze dieser Metalle in ihrer Zusammensetzung analog.

Aber nicht allein die Salze der erwähnten 113 Säureu unter den 141, von denen die Salze aller drei Metalle beschrieben sind, stützen diesen Satz, sondern auch die Salze von 139 weiteren Säuren, von denen nur die Salze zweier Metalle beschrieben sind, da hier die beiden Salze gleichfalls einander analog sind. Somit zeigen unter 280 die Salze von 252 Säuren Analogien, welche der obigen Regel entsprechen. Nnr 28 unter den 141 Säuren, von denen die Salze aller drei Metalle beschrieben sind, zeigen keine Analogien, darunter befinden sich aber einige, über welche die Literaturaugabeu sich widersprechen.

Verf. discutirt auch die Frage, ob, wie früher behauptet worden, die Aehnlichkeit zwischeu den Calcium- und Strontiumsalzen grösser ist als die zwischen den Stroutium- und Bariumsalzen, oder die zwischen Calcium- und Bariumsalzen, oder ob sie gleichmässig auf alle Salze dieser drei Metalle vertheilt ist. In einer Tabelle sind zur Entscheidung der Frage die Säuren zusammengestellt, deren Calcium-, Strontium- uud Bariumsalze sämmtlich analog sind, ferner die Säuren, deren Calcium- und Strontiumsalze, ferner die deren Calcium- und Bariumsalze, endlich die deren Strontium- und Bariumsalze analog sind. Von deu bezüglichen 113 Säuren gehören 34 in die erste Gruppe, 32 zur zweiteu, 25 zur dritten und 30 zur vierten Gruppe. Da einzelne Säuren in zwei Gruppeu vorkommen, weil die Aualogien zuweilen eine doppelte und sogar eine dreifache sein können, — so z. B. krystallisirt von der Salpetersäure das Calciumsalz mit vier Molecülen Wasser, das Strontiumsalz sowohl mit vier Molecülen Wasser als wasserfrei und das Bariumsalz wasserfrei —, folgt aus der Zusammenstellung, dass die Analogie gleichmässig zwischen Calcium, Strontium und Barium vertheilt ist, und dass bezüglich der Zusammensetzung der Salze alle drei Salze einander ähnlich sind, ohue dass, wie man früher meinte, zwischen zweien eine engere Beziehung existirt.

Literarisches.

Wilhelm Schjerning: Der Pinzgau. Pbysikalisches Bild eines Alpengaues. 1 Karte, 9 Tafeln, 1 Textfigur. Forschungen zur deutschen Landesuud Volkskunde, herausgegeben von A. Kirchhoff. Bd. 10. Heft 2. 8°. 189 S. (Stuttgart 1897. Engelhorn.)

In vier Kapitel gliedert der Verf. seineu Stoff: Topographischer Ueberblick, geologische Uebersicht, Gewässer, Gletscher. Damit ist bereits der Raum eines Heftes der „Forschungeu“ voll ausgefüllt. Es konnte also nur die physische Beschaffenheit des Pinzgaues gegeben werden; erst einem weiteren, später erscheiuenden Hefte bleibt es vorbehalten, zu zeigen, wie diese Beschaffenheit des Landes auf die Menschen einwirkte, wie die Pinzgauer sich gestalteten. Auch auf eiue Darstellung der klimatischen Verhältnisse musste der Verf. Verzicht leisten; bei einer Höhenlage, die zwischeu 500 und 3600 m schwankt, genügen die wenigen im Gau verhandeneu Stationen nicht, um Schlüsse von allgemeinerem Werthe zu ziehen.

Von der bayerischen Landesgrenze bei Berchtesgaden im Norden bis zum Kamme der Hoheu Tauern im Süden dehnt sich der Pinzgau aus. Darum muss der, welcher ihn von Norden nach Süden durchwaudert, die drei physiognomisch ganz verschiedenen Gebirgspartien passiren, welche die Nordalpen in parallelen West-Ost streichenden Zügeu aufhauen: Im Norden die unfruchtharen Kalkalpen mit ihren vegetationslosen, blassen, steilen Felswänden, das „Steingebirg“, wie es der Pinzgauer uennt. Darauf die mit grünen Triften bedeckten Salzburger Schieferalpen, sein „Grasgebirg“. Eudlich im Süden die centrale, gletscherbedeckte Gueisszone, sein „Keesgebirg“; denn mit „Kees“ bezeichnet der Pinzgauer eiuen Gletscher. Klar geht aus diesen verschiedenen, vom Volke geschaffenen Bezeichnungen hervor die Abhängigkeit des Landes und seiner Beuutzbarkeit für den Menschen vom Gebirgsbau, dessen Gesteinen und dessen Höhenlage.

Zunächst giebt der Verf. die Beschreibung dieser drei gruudverschiedenen Zonen des Pinzgaues. Eine topographische Karte in 1 : 75000 erleichtert das Verständniss. Indem sie mit verschiedenen Farben die Höhenstufen des Gaues angiebt, gewährt sie in vorzüglichster Weise ein Bild der Erosionsverhältnisse namentlich der südlichsten Zone: Die breite Erosionsfurche der Salzach, einem blauen Bande gleich, das Laud von Westen nach Osten durchziehend; uud seukrecht in dieses breite Band einmündend nicht weniger als 12 kleinere, schmalere Erosionsfurchen der Gewässer, welche vou der centralen Gneisszone herabströmeu und das Wasser der Gletscher derselben in die Salzach führen. Kein Wunder, dass schon seit alten Zeiten die Chroniken über zunehmende Versumpfung des Salzachthales klageu; 80000 Morgen meist schönen Landes allmälig in Sumpf verwandelt, Wechselfieber zur unausrottbaren Plage geworden — das sind die Folgen dieser Verhältnisse. Denn entsprecheud den gewaltigen, deu Gletschern entströmenden Wassermassen mussten ja auch gewaltige Geröllmassen sein, welche von jenen unaufhörlich iu das Thal der Salzach geschoben wurden, deren Lauf abdämmend uud zum Austritte zwingend. So arg war das geworden, dass im Jahre 1805 ein Morgen Ackerland bei Salzburg bereits 300 Gulden, im Pinzgau gar 600 Gulden kostete und die Pinzgauer jährlich für 30000 bis 70000 Gulden Getreide anderwärts kaufen mussten. Eingehend beschreiht der Verf. die Mittel uud die Kosten, welche aufgewendet wurden, diesem Uebel zu steuern.

Die Seen, dereu grösster der bekannte Zeller See ist, siud in sehr verschiedenem Maasse auf die drei Gebirgszonen des Pinzgaues vertheilt. 76 Proc. aller Seeu finden sich in der gletscherbedeckten Gueisszone; 30 Proc. in der Schieferzone; nur 1 Proc. in der Kalkzone. Das ist erklärlich; denn einerseits ist das Kalkgebirge so durchlässig, dass es die Wässer in ausgefressenen Röhren durch seinen Körper hindurchströmen lässt; andererseits zeigt sich eben auch hier, wie anderwärts auf Erden, dass Seen-Reichthum nur da sich findet, wo die letzte Vergletscheruug der Eiszeit sich ausdehnte.

Branco.

E. Wasmann: Vergleichende Studien über das Seelenleben der Ameisen und der höheren Thiere. 122 S. 8°. (Freiburg i. B. 1897, Herder.)

Seiner kleinen, unlängst an dieser Stelle besprochenen Schrift über Instinct und Intelligenz im Thierreich (Rdsch. XII, 334) lässt Verf. als Ergänzung eine vergleicbende Betrachtung über die als intelligent betrachteteu Handlungen der Ameisen und der höheren Thiere folgen. In vier Abschnitten behaudelt derselbe das Gesellschaftsleben im Thierreicb, Kriege und Sklavenraub im Thierreich, die Baukunst im Thierreich und die Brutpflege im Thierreich. Verf. sucht dabei zu erweisen, dass die vou den Ameisen ausgeführten Handlungen vielfach den Eindruck grösserer Intelligenz machen, als irgend etwas, was uns von höheren Thieren, einschliesslich der Affen, bekannt sei. Wolle man dennoch überhaupt irgend einem Thiere Intelligenz zuschreiben, so müsse dies den Ameiseu gegeuüber gescheheu. Als trefflicher Kenner des Ameisenlebeus führt Verf. dabei zahlreiche, grossentheils selbst beobachtete Züge aus dem Leben dieser so hervorragend interessauten Insecten au. Nun seien aber, so argumentirt Herr Wasmann des weiteren, viele Zoologen heutzutage gar nicht geneigt, alle diese Handlungeu der Ameisen wirklich als intelligente aufzufassen. In der That dürfe man auch diesen Begriff nicht auf dieselben anwenden, da eiue Anzahl einwandsfreier Beobachtuugen zeige, dass die Ameisen oft jede Spur einer

Intelligenz, eines Bewusstseins ihrer Handlungsweise vermissen liessen. So bliebe also folgerichtig nur übrig, allen Thieren die Intelligenz abzusprechen, und ihnen nur Instinct zuzuerkennen.

Wir haben bereits bei Besprechung der oben erwähnten Arbeit darauf hingewiesen, dass Herr Wasmann hier eine künstliche Grenze zu ziehen versucht, deren Berechtigung nachzuweisen ihm nicht gelungen ist. Herr Wasmann giebt zu, dass die Ameisen durch Erfahrungen etwas lernen können, dass sie ihre Bauweise, ihre Brutpflege in verschiedener Weise veränderten Umständen anzupassen lernen, er spricht ihnen eine „psychische Plasticität", ein „Erkenntniss- und Strebevermögen" zu, und verwahrt sich mit vollstem Rechte entschieden gegen die Auffassung derselben als „Reflexautomaten"; aber es soll ihre Erkenntniss nur eine „sinnliche", keine „geistige" seiu, ebenso wie das Abrichten eines Hundes, eines sprechenden Vogels u. dergl. nur ein Beweis für die Intelligenz des Menschen, nicht die des betreffenden Thieres sei.

Wir können uns auch jetzt — und wohl die grosse Mehrzahl der Biologen mit uns — durch diese Ausführungen nicht für überzeugt erklären. Wir sehen im Gegentheil in diesen Lebeusäusserungen der Ameisen sowohl wie der höheren Thiere deutliche Zeichen einer gewissen Intelligenz, wohei wir allerdings das Wort weiter fassen als Herr Wasmann, der nur dort eine Intelligenz anerkennt, wo eine Befähigung zum Vollziehen eines formellen, nicht nur implicite gegebenen Schlusses vorhanden ist. Wir leugnen, dass ein Hund vieles lernen könnte, was z. B. eine Ratte oder ein Beutelthier niemals lernen würde, wenn nicht der Absicht des intelligenten Menschen ein gewisses Maass von Intelligenz heim Hunde entgegenkäme. Es ist wahr, dass wir den Thieren, namentlich den niederen, nicht eine Intelligenz zuschreiben können, die der menschlichen entspricht, dass sie nicht im stande sind, sich von der Wirkungsweise ihrer Handlungen immer Rechenschaft zu gehen, aber auch heim ungebildeten Menschen finden wir vielfach dasselbe. Wie die Ameisen die Lomechusa, trotz aller bösen Erfahrungen, wieder und wieder aus Begierde nach dem wohlschmeckenden Secret ihrer Haarbüschel in ihr Nest holen, so handelt auch der ungebildete Mensch — und nicht nur dieser — wieder und wieder trotz übler Erfahrungen gegen die Gesetze der Gesundheitspflege, und dass auch der Mensch nicht ohne intelligenten Lehrmeister zur Entwickelung seiner Intelligenz gelangt, das beweisen jene bedauerlichen Fälle infolge absichtlich vernachlässigter Erziehung vollkommen verwahrloster und „verthierter" Menschen, welche die dunkelsten Blätter der Criminalgeschichte füllen. Wenn aber Herr Wasmann gegen einen Vergleich der Thierintelligenz mit der noch unentwickelten Intelligenz der Kinder Einspruch erhebt, weil die Kinder doch bereits eine „geistige Seele" besitzen, welche den Thieren fehle, so ist dies eine petitio principii. Dass der Begriff eines nicht intelligenten, rein sinnlichen Erkenntnisses und Strebevermögens ein klarer und verständlicher sei, vermögen wir nicht zuzugeben. Nicht „der Entwickelungstheorie zu Liebe", sondern gerade auf Grund derselben Thatsache, die Herr Wasmann anführt, sehen wir uns genöthigt, die Anfänge der Intelligenz bereits im Thierreich zu suchen; wir geben jedoch dem Verf. vollkommen recht, dass eine Intelligenz in dem von uns vertheidigten Sinne des Wortes dann auch schon den Ameisen, ja all den Thieren zugeschrieben werden muss, welche durch ihre Handlungen zeigen, dass sie Erfahrungen zu machen und aus diesen Nutzen zu ziehen vermögen. Eine „kritische" Thierpsychologie wird der „vulgären" gegenüber allerdings sich vor einer „willkürlichen Vermenschlichung" hüten, und den Thieren keine menschlichen, ihre muthmaasslichen Fähigkeiten übersteigenden Motive unterlegen. Mit Recht wendet sich Herr Wasmann gegen eine hyperseutimentale Auffassung thierischer Handlungen und er zeigt selbst in den die Baukunst und die Brutpflege behandelnden Abschnitten den Weg, auf dem man zu näher liegenden Erklärungen gelangen kann. Dass Büchners Kritik der von ihm zusammengestellten Beispiele thierischer Intelligenz nicht sorgfältig genug war, dass auch der um die Erforschung des Thierlebens hochverdiente Alfred Brehm nicht immer kritisch genug verfahren ist, muss zugegeben werden; diesen Männern jedoch unlautere Beweggründe unterzuschieben, ihnen „die sittliche Verthierung des Menschen" als Zweck ihrer Publicationen zu unterstellen, ist nicht gerechtfertigt, und dass dies von Seiten des Verf. geschehen, ist zu bedauern. So wenig wir Herrn Wasmann zu folgen vermögen, so würden wir ihm doch nicht vorwerfen, dass er, „seiner dualistischen Weltanschauung zu Liebe", die Thatsachen „willkürlich" gedeutet habe. R. v. Hanstein.

Julius von Sachs †.

Nachruf.

Von F. Noll.

(Schluss.)

Als das Resultat anders gearteter Studien, nämlich sehr eingehender kritischer, historischer Beschäftigung, erschien im Jahre 1875 Sachs' „Geschichte der Botanik vom 16. Jahrhundert bis 1860". Sie stellt den 15. Band der im Auftrage und mit Unterstützung Maximilians II. von der Kgl. Akademie der Wissenschaften in München herausgegebenen Geschichte der Wissenschaften in Deutschland dar. Abweichend von der Anlage anderer Geschichtswerke der Botanik finden wir hier das historische Material nicht nach Autoren oder bloss chronologisch referirend und kritisirend an einander gereiht, sondern auch hier zeigt sich wieder der nach dem tieferen Wesen selbstthätig vordringende, causalem Zusammenhang und geistiger Entwickelung rastlos als wahrem Inhalt nachspürende Geist des Forschers, indem er, den historischen Werdegang prüfend, dem Leser zugleich sein eigenes, ausführlich begründetes Urtheil aus dem verwirrend reichen Thatbestand der Geschichte unterbreitet. „Als meine Hauptaufgabe betrachtete ich, die erste Entstehung wissenschaftlicher Gedanken aufzusuchen und ihre weitere Entwickelung zu umfassenden Theorien zu verfolgen; hierin liegt meiner Ansicht nach die wahre Geschichte einer Wissenschaft... Ich habe daher als die eigentlichen Träger unserer Geschichte diejenigen Männer in den Vordergrund gestellt, welche nicht bloss neue Thatsachen feststellten, sondern fruchtbare Gedanken schufen und das empirische Material selbst verarbeiteten", so präcisirt Sachs selbst seine Auffassung in der Vorrede. —

Tritt uns Sachs in seinen Büchern als genialer Meister in der Verwerthung dessen, was wir soeben das Baumaterial genannt haben, zu geistigen Schöpfungen ersten Ranges entgegen, so sehen wir ihn in seinen wissenschaftlichen Abhandlungen, die in den siebziger und achtziger Jahren in den „Arbeiten des botanischen Institutes Würzburg" erschienen, andererseits erfolgreich beschäftigt, zum theil mit Hülfe ganz neuer Methoden und eigens erfundener Apparate, selbst neue Bausteine zu gewinnen, um das Gebäude der botanischen Wissenschaft hier zu harmonischem Abschluss zu bringen, dort neue Fundamente für späteren Ausbau zu legen. Eine solch fundamentale Bedeutung haben neben seinen früheren allbekannten Arbeiten über Licht- und Wärmewirkungen, Stoffmetamorphosen, seine zahlreichen Arbeiten über das Wachsthum und die mechanischen Eigenschaften der Pflanzenorgane, über den Geotropismus, den er im Gegensatze zu den früheren, mechanischen Erklärungsversuchen als Reizerscheinung erkannte, und über andere Tropismen (Hydrotropismus etc.). Von fundamentaler Bedeutung für unsere Auffassung des Verhältnisses der Zelle zur ganzen Pflanze war die Abhandlung über die

Anordnung der Zellen in jüngsten Pflanzentheilen. Gegenüber der früher herrschenden, zumal durch Nägeli vertretenen und verbreiteten Auffassung, nach welcher die Pflanzengestalt von den Theilungen und Wachsthumsrichtungen der Scheitelzelle oder -Zellen beherrscht werden sollte, machte Sachs geltend, dass die Zelltheilungen umgekehrt als eine Function des Gesammtkörpers aufgefasst werden müssen. Die vorher allmächtige Scheitelzelle wurde zur „Lücke“ im Zellnetz und die Cölohlasten, deren nicht in Kammern (Zellen) getrenntes Plasma vielkernig den grossen und hochentwickelten Körper durchzieht, wurden als nichtcelluläre Pflanzen mit den cellulären in Verbindung gebracht, während sie früher ganz unnatürlich mit den winzigen, höchst einfach organisirten, „einzelligen“ Algen in der Nomenclatur zusammengehen mussten. Diese Abhandlung gab der ganzen Zellenforschung, wie sie bisher gepflegt worden war, mit einem mal eine ganz andere Richtung. — Sachs verstattete mir später einen Einblick in die theoretischen und empirischen Vorstudien, welche die Zellnetze auf das Princip der rechtwinkeligen Schneidung zurückführten. Unzählig waren die Zeichnungen, Präparate und Modelle, welche die umfassende Gründlichkeit und Tiefe dieser Studien und die gleiche Freude an der Arbeit selbst verriethen, wie sie aus dem Texte jeder seiner Abhandlungen und Bücher hervorgeht. In allen finden wir einen Schatz feiner Beobachtungen, die sich dem Forscher bei der Verfolgung seines Hauptzieles uebenher in reicher, lebendiger Fülle offenbart haben; so gewähren selbst die ersten Schriften des jugendlichen Forschers wie seine sämmtlichen späteren Abhandlungen einen unendlichen Genuss und bieten selbst heute noch eine Fülle der Anregungen zum beobachten und nachdenken. „Es giebt vortreffliche Menschen, die nichts aus dem Stegreife, nichts obenhin zu thun vermögen, sondern deren Natur es verlangt, ihre jedesmaligen Gegenstände mit Ruhe tief zu durchdringen... Die Mauier will immer fertig sein und hat keinen Genuss an der Arbeit, das echte, wahrhaft grosse Talent aber findet sein höchstes Glück in der Ausführung [1].“ Als Assistent von Sachs hatte ich Gelegenheit, das, was seine Schriften uns so deutlich zeigen und was Goethe an gleicher Stelle von einem berühmten Maler sagte, aus eigener Anschauung kennen zu lernen, „dass er während der Arbeit die reinste Seligkeit genoss“. In einem Briefe zu Neujahr 1895 wünscht er mir dem auch ungestörte rüstige Arbeit als das „höchste, erreichbare Glück, zumal, wenn es sich um geistige Arbeit handelt“.

Hatte die Arbeit über Anordnung der Zellen in jüngsten Pflanzentheilen eine völlige Umgestaltung in der anatomischen Auffassung der Pflanzengestalten bewirkt, so griffen zwei andere Abhandlungen mit neuen Anschauungen in die physiologische Auffassung ein. Die Schrift „Ueber orthotrope und plagiotrope Pflanzentheile“ führte die in der Anisotropie [2]), der verschiedenen Stellung der Pflanzenorgane gegenüber äusseren Einwirkungen, begründeten, habituellen Eigenschaften auf die radiäre oder dorsiventrale, innere Structur zurück, während die beiden Abhandlungen über „Stoff und Form“, die vielfach missverstanden wurden, Beziehungen zwischen der Pflanzengestalt und ihrer stofflichen, chemisch-physiologischen Grundlage aufzudecken suchten. Dieses Streben und Suchen nach causalen Beziehungen der Erscheinungsform mit inneren und äusseren, bedingenden Factoren blickt bereits an mehreren Stellen des Handbuches durch; es ist das Leitmotiv der späteren physiologischen Notizen in der „Flora“ und sollte gekrönt werden durch ein specielles Werk, die „Principien der vegetabilischen Gestaltung“, dessen Herausgabe aus dem Nachlass mir als ebenso hohe wie traurige Pflicht obliegt.

Diese, einer darwinistischen Erklärung der Pflanzenformen zwar nicht entgegengesetzte, aber viel weiter ausgreifende und organisch tiefer eindringende Erkenntnissstufen anstrebende Bemühung geht wie ein rother Faden durch Sachs' ganze Lebensarbeit; sie gehörte zu den Maximen seines Geistes, von denen Goethe prächtig sagt, dass sie auch unausgesprochen auf das, was wir thun, wie der milde Schein einer verborgenen Sonne ihren Glanz breiten.

Das Kapitel über die „Continuität der embryonalen Substanz“ in den „Vorlesungen“ reiht sich in seinen Absichten den eben genannten Abhandlungen durchaus an, wie auch der Nachweis, dass die Blüthenbildung der Capuzinerkresse von der Wirkung ultravioletter Strahlen bedingt ist, einen weiteren Beitrag zu dem in „Stoff und Form“ Behaupteten liefert.

Neben diesen Problemen der organischen Gestaltung beschäftigte ihn zeitweise, jedoch intensiv, ein anderes Problem der Physiologie, das er aber als ein rein physikalisches auffasste und behandelte, nämlich die Frage nach den Ursachen der Transpirationsströmung in den Pflanzen. Ihrer Erforschung sind eine lange Reihe ergebnissreicher, die Untersuchungstechnik reformirender und fördernder Versuche (zu denen er zum theil seine Schüler veranlasste) und eine stattliche Reihe interessanter Abhandlungen gewidmet. Die Versuche führten ihn bekanntlich zu der Ueberzeugung, dass das Wasser nicht in den Hohlräumen der leitenden Gewebe, sondern in den reich durchtränkten Zellwänden selbst durch moleculare Gleichgewichtsstörungen sich bewege. Die Sachssche Imbibitionstheorie, eine auf bestimmte Thatsachen aufgebaute, alle bisherigen, unüberwindlichen Schwierigkeiten der Erklärung genial umgehende und überwindende Idee hat zwar mit der Hervorhebung anderer schwer wiegender Thatsachen keine allgemeine Aufnahme gefunden, aber sie hat doch die Forschung auf den, wie sich herausgestellt hat, richtigen Weg der physikalischen Auffassung gewiesen.

Sachs war und blieb von dem Zutreffen seiner Vorstellung fest überzeugt und konnte geltend machen, dass eine andere und ausreichende Erklärung des Problems nicht gegeben werden konnte. Meine mündlichen und schriftlichen Einwände wies er stets mit anderen Hinweisen zurück und noch nach dem Erscheinen seiner „Gesammelten Abhandlungen“ 1892 mit ihrem die Imbibitionstheorie betreffenden Zusatze schrieb er mir: „Ihr Zweifel betreffs der Imbibition als eines Falles der Lösung ist ganz gerechtfertigt, wird sich aber beseitigen lassen.“ Seinen allgemeinen Standpunkt in der Frage charakterisirt eine andere Briefstelle vom März 1896: „Auch mich hat das Bedenken betreffs der im Wasser des Transpirationsstromes gelösten und von diesem mitgenommenen Salze vielfach und seit langen Jahren beschäftigt. Aber wir dürfen ja nicht vergessen, dass Chemie und Physik noch lange nicht fertig sind, dass gerade die Theorie der Lösungen und der Quellungserscheinungen noch wenig ausgebaut ist und durch die „Capillarität“ verdorben wird. Schon meine Versuche mit Filtrirpapier und Lösungen zeigten allerlei unerklärbare Verschiedenheiten und ich bin der souveränen Meinung, dass, wenn wir Physiologen durch wohlerwogene Experimente zu Ansichten gelangen, die den Chemikern und Physikern nicht einleuchten, wir berechtigt sind, den inneren Zusammenhang der Lebenserscheinungen zum Prüfstein unserer Hypothesen zu machen . . . Die Zeit wird kommen, wie ich schon oft gesagt habe, wo man die tiefsten Geheimnisse der Natur nicht an metallenen Apparaten, sondern an den Energiden erforschen wird, wo man die Biologie zur Grundlage alles Erkennens machen muss; erst dann wird sich auch das alte Räthsel von Geist und Materie lösen.“

[1]) Gespräche Eckermanns mit Goethe. Gespräch vom 23. Febr. 1824.

[2]) Alle diese Ausdrücke stammen von Sachs her, der sie, wie so manche andere, mit glücklicher Wahl in die Botanik eingeführt hat.

Es würde die hier gegebenen Grenzen weit überschreiten, sollten die einzelnen Abhandlungen, welche die Zahl von 99 erreicht haben, auch nur alle aufgezählt oder gar nach ihrer vielseitigen Bedeutung gewürdigt werden. Ein Nachruf auf Sachs kann darauf aber schon verzichten, denn die Schriften dieses Forschers sind ohnedies bekannt genug und seine Verdienste allgemein und von berufenerer Seite gewürdigt. Zudem findet sich in dem Nachrufe Göbels (Flora 1897) eine leicht zugängliche, ausführliche Aufzählung der Abhandlungen wie der Bücher des Verewigten. Dass die Abhandlungen, deren wichtigste (43 an der Zahl) in den „Gesammelten Abhandlungen“ vereint wurden, neben den reichen, wissenschaftlichen Ergebnissen und der Fülle feiner Beobachtungen auch dadurch von Bedeutung sind, dass sie die Technik der Experimentalphysiologie ausserordentlich gefördert haben, wurde schon kurz berichtet. Ohne den Klinostaten und seine Leistungen, ohne das selbstregistrirende Auxanometer, ohne Jodprobe und vieles andere sind heute keine physiologische Untersuchungen und Institute mehr denkbar. Die thierphysiologische Schulung unter Purkinje hat zu dieser Erfindungsgabe, wie die Aehnlichkeit des Auxauometers mit dem Kymographion zeigt, ihr Theil jedenfalls beigetragen, aber jeder einfache von Sachs beschriebene Versuch zeigt das angeborene Geschick, auch mit den einfachsten Hülfsmitteln und den allergewöhnlichsten Dingen zweckdienliche Apparate und Vorrichtungen zusammenzustellen.

Mit wenig Worten müssen wir aus der Zahl seiner Abhandlungen nur noch des besonderen Charakters der zuletzt in der „Flora“ erschienenen Aufsätze gedenken, die unter dem Titel „Physiologische Notizen“ in zehn fortlaufenden Nummern erschienen sind. Diese Notizen entstanden in den letzten Jahren, wo lange, peinigende Krankheiten den früher so kräftigen und thätigen Körper allmälig aufrieben und durch schlaflose Nächte, durch quälende Schmerzen (man nahm Sachs wegen der Neuralgien fast alle äusserlich gesunden Zähne nach und nach heraus) mürbe machten. Sachs musste, wenn auch schweren Herzens, verzichten, mit geübter Meisterhand weiter thätigen Antheil an dem Aushau der Physiologie zu nehmen; aber wenn auch Hand und Arm versagten, der nimmer rastende, in jeder von der Krankheit gewährten, bessereu Stuude immer wieder auf seine Wissenschaft gerichtete Geist arheitete weiter und führte, durch ein erfahrungsreiches Leben bereichert, jene Gedanken fort, die schon früh die leitenden Ideen seiues Forschens waren: Die Morphologie physiologisch zugänglich zu machen, zu einem physiologischen Einblick in die gestaltenden Lebensvorgänge zu gelangen. Die Darwinsche Selectionstheorie, die er anfäuglich mit Enthusiasmus aufgenommen hatte, konnte mit ihrem sich lediglich an den äussereu Erfolg in bestimmten Lebeuslagen haltenden Princip dem nach einer inneren, organischen Causalität der Gestaltuug Suchenden auf die Dauer keine volle Befriedigung gewähren.

Ohne das Zutreffeu der Selection für gewisse Verhältnisse zu bestreiten, wies Sachs in den „Physiologischen Notizen“ auf eine Fülle von Erscheinungen und Thatsachen hin, der die Selectionstheorie ohnmächtig gegenüherstehen muss, wie z. B. die Existenz der grosseu Abtheilungen des Pflanzenreiches, die Architypen u. v. a. Er wies auf die durch Selection nicht erklärlichen, latenten Reizharkeiteu und Correlationen, auf Gestaltungs- und Wachsthumsvorgänge hin, die er als „Mechanomorphosen“, „Automorphosen“ und „Tonomorphosen“ (wie ich ihm vorschlug, die Barymorphosen, Heliomorphosen, Gallenbildungen etc. zusammenfassend zu nennen) dem Selectionsprincipe entzog. — Dass bei neuen, originellen Auffassungen des grossen und allgemeinen sich auch die Auffassung im eiuzelnen ändert und klärt, kann nicht überraschen, und so fiuden wir unter den „Physiologischeu Notizen“ auch Ahhandlungen über die Grösse der Zellen, die Beziehungeu zwischen relativer Grösse und Organisatiou und über Energiden und Zellen. Wie Sachs in seinen letzten Schriften sich nicht auf die Betrachtuug pflanzlicher Erscheinungen beschränkt, sondern seine Ansichten aus dem weiteren Gebiete der Gesammtlehewelt ableitete, so kommen seine Anschauungen auch der ganzen biologischen Forschung zugut; sie fanden bei Zoologen, Anatomen und Histologen dankbaren Beifall. Seine „embryonale Substanz“, das „Keimplasma“ Weismanns spielt in der Entwickelungsgeschichte der thierischen Embryonen im Gegensatze zu den somatischen Zellen eine wichtige, ständige Rolle und die Energidenlehre hat in Schriften führender Forscher, wie A. v. Köllikers und v. Kupffers, eine eingehende Würdigung erfahren. Die in den „Physiologischen Notizen“ eingeführten Begriffe und Auffassungen finden in den gross und umfassend angelegten „Principien der vegetabilischen Gestaltung“ ihre eigentliche, weitere Verwerthung.

Wenn wir hier in einem kurzen Rückblick auf die ebenso vielseitige wie reiche und tiefgründige, wissenschaftliche Thätigkeit uns die historische Bedeutung Sachs' als Forscher ersten Ranges vergegenwärtigt haben, so muss gerade bei Sachs auch der hervorragenden, imponirenden Persönlichkeit gedacht werden; sie vor allem kommt mit in Betracht, wenn wir den Einfluss verstehen wollen, den Sachs auf seine Hörer und specielleren Schüler im Fluge gewanu, wenn wir die Begeisterung uud Verehrung natürlich finden sollen, mit denen jeder, der Sachs zu hören das Glück hatte, von seiuen Vorlesungeu spricht.

Als ich in Würzburg in meinen ersten Semesteru die Universität bezog, wurden wir Studirende der Naturwissenschaften und Medicin durch die hervorragendsteu akademischen Lehrkräfte geradezu verwöhnt. Es war ein unbeschreiblicher Genuss, jenen allgemein hochgefeierten Männern der Wissenschaft zu lauschen, und eiue hehre Freude, sich für die Person des Lehrers ebenso wie für sein Fach zu hegeistern. Neben v. Kölliker, dem Jüngling mit den Silherlocken um das gewaltige Haupt, neben Wisliceuus mit dem Jupiterkopf, imponirte uns vornehmlich Sachs durch sein bedeutendes Aeussere. Sobald seiue herrliche Männergestalt mit dem vollen, braunen, wallendeu Haupthaar, dem kurz gehaltenen Barte und den energischen, ideal durchgeisteten Zügen eutschlossenen Schrittes, in blühendster Frische und strahlendem Siegesbewusstseiu das Auditorium hetrat, da war die Aussenwelt für uns vergessen. Mit Spaunung hingen aller Augen nur an ihm und jene erwartungsvolle Erregung wie vor allem Ungewöhnlichen hielt uns befangen. Was solch ein Mann uus zu sageu hatte, das musste schon etwas sein und gelten! Und wenn dann seine kernigen Worte den grossen Saal his zu den fernsten Bänken und hiuaus durch die geöffnete Pforte auf den Corridor durchdrangen, wo sich das drängte, was drinuen keinen Platz mehr bekam, da war in allen diesen Köpfen nur noch ein Gedanke, ein Sinu, ein Feuer.

Sachs stand nicht in der olympischen Ruhe und Klarheit Köllikers vor uns, er sprach nicht mit der Pracht glänzender Perioden wie Wislicenus, noch der mathematischen Sicherheit und Gemessenheit Kohlrauschs, er drang vielmehr mächtig in seine Hörer ein, er kämpfte so zu sagen. Er schien anzunehmen, dass uus die Botanik a priori ganz gleichgültig sei, oder dass wir seinen Ausführungen Zweifel, Missverständniss, Vorurtheile entgegenbrächten, und sein lebhaftes, höchstes Bemühen schien es nun, mit aller ihm zu Gebote stehenden Schärfe, Darstellungskraft und Gewandtheit zu interessiren, zu gewinnen, zu überzeugen. Und er konnte es! Wie ein Feldherr vor Begiun der Schlacht seine festen Positionen einnimmt, so wies er anfangs stets kurz wiederholend auf den errungeuen, geistigen Besitzstand der vorangegangeuen Stunde hin. Und wie ein

Strategе neue Stellungen hier schrittweise und sicher durch das behutsame, folgerechte Vordringeu der Infanterie, dort durch überraschenden Reiterangriff gewinnt, wie er durch die zerschmetternde Gewalt donnernder Kanonen hier imponirend erobert, dort sich behauptet, so verfügte Sachs spielend über alle taktischen Mittel einer überwältigenden Redekraft und wusste sie, wie ein rhetorisches Feldherrngenie, jedes zu seiner Zeit und an seinem Orte zur Erreichnng seines Zieles sicher wirken zu lassen.

Studenten aus anderen Facultäten, welche ihn auch einmal zu höreu wünschten, wurden zu ständigen Besuchern seines Auditoriums, und so kam es, dass sich sein Hörsaal im Laufe des Semesters nicht wie manch anderer leerte, sondern mehr und mehr füllte. Eine zahlreiche, regelmässig erscheinende Hörerschaar stellten darunter Juristen, denen man sonst eine übermässige Abnutzuug der Collegbänke doch nicht nachsagen kann. Botanische Fragen wurden von uns Studenteu überall mit dem grössten Eifer discutirt, sie draugen sogar unheanstandet in die privilegirte Unterhaltung des abendlichen Biertisches, was hekauntlich doch etwas sagen will.

Welche Sorgfalt und Vorbereitung Sachs auf seine Vorlesung verwandte, hatte ich später als sein Assistent Gelegenheit zu beobachten. Er nahm es damit stets sehr ernst, überdachte und überlegte das, was er vorbringen wollte, vor jeder Stunde immer noch einmal eingehend längere Zeit, obwohl er die Dinge schon so oft iu seinem Leben vorgetragen hatte. Er nahm sich diese ausreichende Zeit der Sammlung selbst dann, wenn er in den besten Untersuchungen beschäftigt war, und wurde nicht müde, mir, dem Anfänger, bei meinen Vorlesungeu, die er aus seinem Bihliothekzimmer mit anhören konute, mit seiuem bewährten Rathe zur Seite zu stehen. Welchen Werth er allezeit auf die Lehrthätigkeit legte, wie er stets bemüht war, sich, den Meister, noch zu vervollkommnen, geht aus zahllosen Stellen seiner schönen Briefe hervor, die er bis in die letzten Monate seines Lebens gerade auch über die Disposition der Vorlesungen, über Demonstrationsmethoden u. dergl. mit mir wechselte.

Stand Sachs als Docent unerreicht und allgemein verehrt von Allen da, so gilt von seinem sonstigen Verkehr mit anderen Menschen das Wort Schillers von Wallenstein: Von der Parteien Gunst und Hass verwirrt, schwankt sein Charakterbild in der Geschichte. Sachs war ein äusserst feinfühliger, auf die leisesten seelischen Eindrücke abgestimmter Mensch; er konnte daher entzückend liebenswürdig und von tiefstem Herzensgrunde freundlich zugethan sein. In deu Beweisen seiner Freundschaft, in der Erzeigung seines Wohlwollens, die ich in reichstem Maasse von meiner Studentenzeit an schon genoss, war er von dem subtilsten Tactgefühl, das selbst im Verhältniss des Chefs zum Assistenten kein Gefühl der Unterordnung und Abhängigkeit irgend aufkommen lassen sollte. Er war andererseits aber auch höchst empfindlich, leicht verletzt und erbittert, wenn die geheimen Seelenregungen, welche durch die Umgangsformeu oder die Schrift durchblicken, ihm gegenüber andere Absichten zu verrathen schienen. Da empörte sich seine kraftvolle Natur unheimlich und wie er iu der Empfindung zartfühlend abgestimmt war wie eine feine Frauenseele, so konnte er in seinen Aeusserungen und Reactionen dann rücksichtslos, gewaltthätig, ja ungerecht sein wie ein Despot. Hatte er doch selbst das Leben schon in seiuen Jugendjahren von der rauhesten und unerbittlichsten Seite kennen gelernt, musste er doch bis in sein hestes Mannesalter hei harter Arbeit mit den schwersten Nahrungssorgen kämpfen. Dies muss eine gerechte, objective, psychologische Beurtheilung alles mildernd in Betracht ziehen: „Sie sucht den Menschen in des Lehens Drang und wälzt die grösse're Hälfte seiner Schuld den unglückseligen Gestirnen zu."

Körper und Geist, zeitlebens in harter Arbeit von morgens früh vier oder füuf Uhr bis iu die späte Nacht überanstrengt, mussteu schliesslich, in väterlicher Fürsorge für die durch zwei Töchter uud einen Sohn verstärkte Familie, künstlich durch nerveuerregende Reizmittel arbeitsfähig erhalteu werdeu, welche ihre unheilvollen Nachwirkungen auch auf Stimmung und Gemüth geltend machten. Was Goethe von sich sagt, das konnte Sachs mit ungleich grösserer Berechtigung von seinem Lehen sageu: „Im Grunde ist es nichts als Mühe und Arbeit gewesen, und ich kann wohl sagen, dass ich in meinen Jahren keine vier Wochen eigentliches Behagen gehabt. Es war das ewige Wälzen eines Steines, der immer von neuem gehohen seiu wollte. Meine Aunalen werden es deutlich machen, was hiermit gesagt ist. Der Ansprüche an meine Thätigkeit, sowohl vou aussen als innen, waren zu viele!"

Ein solcher Kämpfer will anders beurtheilt sein als ein behaglich in den Genüssen des Lehens verwöhnter Mensch. Wie ein schmerzgefeiter, narbenhedeckter Recke auch der Wunde nicht viel achtet, die er selhst im Kampfe oder Zorne schlägt, so unterschätzte auch Sachs wohl oft die Wirkuug seiner Kampfesmittel. Es war, wie ich ihn kennen lernte, oft wirklich nicht so schlimm gemeiut. Auch das hatte er mit unseren alten deutschen Recken gemein: Er konnte keine Feigheit leiden. Wer sich etwas, auch von ihm selbst, gefallen liess, für den hatte er nur noch Verachtung und Spott übrig, der kam überhaupt nicht mehr bei ihm in Betracht. Man musste ihm offen, hestimmt und sachlich entgegentreten, und konnte, zumal wenu man ihm Auge iu Auge gegenüberstand, sicher darauf rechnen, dass sein klarer Verstaud in wissenschaftlichen wie anderen Dingen über die aufbrauseude Leidenschaft alsbald siegte, und dass er tausendfältig wieder gut zu machen suchte, wenn er merkte, dass er uugerecht verletzt hatte.

Der Verkehr mit Sachs war für den, der seine Eigeuart nicht kannte, nicht eben leicht, aber ein hoher, unersetzbarer Genuss für den, der sein Wesen verstand. Er war ein guter Freund, dem Geben seliger war als Nehmeu, aber auch ein guter Feiud, weil ein offener Feind. Schleichwege, Intriguen, Heuchelei waren ihm gänzlich fremd und einfach unfasslich. Wie er dachte, so sagte er es heraus. Fast ebenso verhasst war ihm jede Lauheit, wie auch jede ihm unberechtigt erscheinende Kritik und Negation an der von ihm leidenschaftlich, fast mit fanatischer Hingabe geliehten und verehrten Wissenschaft. Es erging ihm wie Goethe, wenn er durch Kritik „ein grosses Factum gelähmt oder zernichtet" fühlte; es wurde ihm „ganz abscheulich zu Muthe" und dem gab er auch gewöhnlich drastischen Ausdruck.

Ich möchte das kurze, uuzulängliche Lebenshild meines hoch verehrten Lehrers und väterlichen Freundes, der vielleicht nicht weniger Mitleid als Bewuuderung verdient, nicht abschliessen, ohue eiuer Seite seines Geisteslebens zu gedenken, die nicht in die Oeffentlichkeit drang. Sachs war nicht nur Botaniker, er war Philosoph im besten Sinne und wie seine specielle Wissenschaft, so durchschaute er mit klarem, auf das wesentliche gerichtetem Blicke alle Gebiete der Naturwissenschaften, der Politik, der Geschichte und Kunst. In Goethescher Klarheit und Schönheit erschien ihm die Welt und in Goethescher Klarheit und Schönheit wusste er alles auszudrücken; und selbst dann, wenn es sich um alltägliche Diuge handelte, wusste er durch seine Auffassung zu überraschen und neu zu sein. Die Abendstunden von sechs bis acht, die ich, vom Institute kommend, regelmässig bei ihm zu Hause in Gesprächen über vorwiegend nichtbotanische Dinge verbringen durfte, gehören zu meinen schönsten und unvergesslichsten Erinnerungen; sie liessen mich die Wahrheit des Goetheschen Wortes so recht erkennen: „... Ist er ein Einzelner, der über andere hervorragt, so ist es gut, denn der Welt kann nur mit dem Ausserordentlichen gedient sein."

Vermischtes.

Ueber schnelle periodische Veränderungen des Erdmagnetismus von sehr kleiuer Amplitude hat Herr M. Eschenhagen im Anschluss an eine frühere Veröffentlichung (Rdsch. XI, 614) weitere Mittheilung gemacht. Durch verschärfte Registrirung der magnetischen Horizontalintensisät konnten an den Potsdamer Apparaten periodische Aenderungen des Erdmagnetismus von etwa 30 Secunden nnd weniger Dauer nachgewiesen werden. Besonders auffallend war, dass zeitweilig gleichzeitig zwei solcher Perioden von nahezu gleicher Dauer auftraten, die zu Erscheinungen Anlass gaben, welche in überraschender Weise an die Schwebungen erinnerten, die durch das Zusammenwirken zweier Töne von nahezu gleicher Tonhöhe hervorgehracht werden, und experimentell vom Verf. nachgeahmt werden kounten. Schliesslich wurde der Nachweis geführt, dass die beobachteten Thatsachen nicht etwa in instrumentellen Eigenthümlichkeiten ihren Grund hahen, sondern wirklich durch den Erdmagnetismus hervorgerufen sind. (Sitzungsber. der Berliner Akademie. 1897, S. 678.)

Auf die Sichtbarkeit eines Scball-Schattens war Herr C. V. Boys durch ein Schreiben des Herrn E. J. Ryves aufmerksam gemacht worden, in welchem dieser mittheilte, dass er bei Versuchen über Explosivstoffe einmal 100 Pfund einer Nitroverbindung verpuffte und im Moment der Detonation von der Stelle, wo die Explosion erfolgte, deutlich den Schatteu einer Schallwelle ausgehen sah; derselbe erreichte ihn in dem Moment, als er die Explosion börte, und er konnte ihn dann noch mindestens eine halhe englische Meile weit deutlich verfolgen. Herr Boys beschloss, den Versuch selhst zu wiederholen und den Schatten, wenn möglicb, zu photographiren. Am 19. Mai konnte er Zeuge sein einer Detonation von 120 Pfund einer Nitroverbindung, der 10 Pfund Pulver beigemischt waren, um eine Rauchwolke zu erzeugen, die sich auf der Photographie ahhilden sollte, aber sicb viel zu langsam fortbewegt, um den Schatten des schnellen Schalls zu beeinträchtigen. Da llerr Boys nur eineu mit der Hand zu öffnenden Apparat besass, missglückte der Versuch des Photographirens, aber obwohl seine Aufmerksamkeit vollständig auf die Camera concentrirt war, wurde er im Moment, als der Schall über ihn wegzog, etwa $^1/_3$ Secunde nach der Detonation, den schwarzen Ring gewahr, der mit grosser Geschwiudigkeit vorüber zog, und dessen Dicke er auf etwa 3 Fuss schätzte. Die Sonne schien klar wie bei der ersten Beobachtung des Herrn Ryves und hatte eine Höhe von 58° (hei der ersten Wahrnebmung war die Höhe 45°). Herr Boys ist von der Richtigkeit der Beobachtung überzeugt, und fordert Personen, welche zu derartigen Beobachtungen Gelegenheit haben, auf, sie zu wiederholen. Besonders interessant wäre die Entscheidung, ob es sich bier wirklich um einen Schatten der in der Luft sich fortpflauzenden Schallwelle handelt, oder, worauf er von anderer Seite aufmerksam gemacht worden, nur um ein fortschreitendes Biegen der einzelneu Grashalme, über welche die Explosionswelle fortschreitet. (Nature. 1897, Vol. LVI, p. 173.)

Zur Bestimmung der Capacität mit der Waage hat Herr V. v. Lang eine für die Praxis und Schulversuche sich empfehlende Methode angegeben, welche auf folgendem heruht. Hängt man an einen Arm einer Waage eine Drahtspule II so an, dass ihre Windungen horizontal sind uud darunter eine ähnliche Spule I, durch welche ein durch Vorschalterwiderstände auf 100 V transformirter Wechselstrom geleitet wird, so werden, wenn die aufgehängte Spule kurz geschlossen ist, in ihr ebenfalls Wechselströme inducirt, deren Phase um 90° verschieden ist; denn ihre Maxima treten auf, wenn die Ströme in der festen Spnle die grössten Intensitätsänderungen aufweisen, und dazu kommt noch die Phasenverschiebung durch die Selhstinduction der Spule II. Die Wechselströme in den Spulen I und II sind also nahezu in entgegengesetzter Phase und infolgedessen findet zwischen ihnen eine Abstossung statt, deren Betrag durch die Waage ermittelt werden könnte. Wenn man aher die Endeu der aufgehängten Spule auf passende Weise (Spiralen aus dünnem Draht) mit den Belegungen eines Condensators verhindet, so erreichen die in Spule II inducirten Ströme freilich keine beträchtliche Stärke, aber sie sind in der Phase vorgeschohen, so dass die Phasendifferenz zwischen den Strömen in I uud II jetzt zwischen 90° und Null liegt, woraus eine Anziehung der beiden Spulen resultirt. Aus dieser Anziehung ist nach einer einfachen Formel die Capacität zu herechnen mit einer Genauigkeit, welche nach den mitgetheilten Beispielen 1 Proc. des gefundenen Werthes bei weitem übersteigt. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie. 1897, Bd. CVI, Ahth. IIa, S. 290.)

Gelegentlicb der Versammlung der British Association zu Toronto-Canada hat die Toronto University zu Ehrendoctoren der Rechte ernannt die Herren: Lord Kelvin, Lord Lister, Sir John Evans, Lord Rayleigh, Prof. Walcott Gibbs und Sir Wilfrid Laurier. — Die Trinity University hat den Ehrengrad eines D. C. L. verliehen den Herren: Lord Kelvin, Lord Lister, Sir John Evans, Bryce und Sir George Rohertson.

Ernannt wurden: Privatdocent der Chemie, Dr. Fromm, an der Universität Freiburg i. B., zum ausserordentlichen Professor. — Privatdocent Dr. Zwaardemaker zum ordeutlichen Professor der Physiologie an der Universität Utrecht. — Privatdocent Dr. Sommerfeld in Göttingen zum Professor für Mathematik an der königlichen Bergakademie in Klausthal. — Dr. Lehmann-Nitsche aus Gocanovo, Provinz Posen, zum Chef der Section für Anthropologie am Museo de La Plata.

Der ausserordentliche Professor der physiologischen Chemie, Dr. Neumeister, au der Universität Jena, hat sein Lehramt niedergelegt.

Astronomische Mittheilungen.

Von dem in Rdsch. XII, 84 angeführten Planetoiden *DC* sind neuerdings noch Beobachtungen bekannt geworden, welche die Bahnberechnung ermöglichen. Der Planet erhält nunmehr die Nummer 425.

Im laufenden Jahre sind erst am 25. August von Herrn Charlois in Nizza zwei Planetoiden 12. Gr. entdeckt worden, von denen es aber noch zweifelhaft ist, ob sie rechnerisch gesichert werden köuen.

Den Kometen 1897 I hat Herr Tebhutt in Windsor (N.-S.-Wales) noch einmal am 27., Herr Thome in Cordoba (Argentinien) am 29. April d. J. heobachtet. Aus Beobachtungen vom Dec. 1896 bis März 1897 hat C. J. Merfield neue Elemente herechnet, die nur wenig von den durch Herrn Dr. O. Knopf hestimmten sich unterscheiden (Rdsch. XII, 324). Sie lauten:

$$
\begin{aligned}
T &= 1897\ \text{Febr.}\ 8{,}11905\ \text{M. Zt. Berlin} \\
\omega &= 172^0\ 17'\ 38{,}7'' \\
\Omega &= 86\ 28\ 31{,}4 \quad \Big\} \ 1897{,}0 \\
i &= 146\ 8\ 44{,}3 \\
q &= 1{,}062\ 516
\end{aligned}
$$

Die Bahn unterscheidet sich nicht merklich von einer Parabel.

Der Komet 1897 II (periodischer Komet d'Arrest ist Ende Juli auf der Steruwarte zu Toulouse mit einem 9zölligen Refractor heohachtet worden, dürfte also mit den grössten Teleskopen noch längere Zeit zu verfolgen sein. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XII. Jahrg. 18. September 1897. Nr. 38.

Zur Kenntniss der Jodososäuren.

Von Professor Dr. Victor Meyer † in Heidelberg.

(Original-Mittheilung.)

Im Jahre 1892 machte ich gemeinsam mit W. Wachter die Beobachtung, dass sich die o-Jodbenzoësäure beim Behandeln mit rauchender Salpetersäure in eine neue stickstofffreie, aber sauerstoffreichere Säure verwandelt. Diese Säure, welche sich durch ihre physikalischen Eigenschaften und insbesondere durch ihr Verhalten gegen Jodkaliumlösung, aus der sie quantitativ 1 Mol. Jod ausscheidet, als vollkommen verschieden von der Jodbenzoësäure erwies, gehört einer neuen Körperklasse der aromatischen Reihe an, welche ich als Jodososäuren bezeichnet habe und welche seither eingehend von mir und meinen Schülern studirt worden ist.

Theoretisches Interesse erhalten diese Verbindungen besonders dadurch, dass bei ihnen zum ersten male ein Valenzwechsel des Jods inbezug auf Sauerstoff beobachtet worden ist, dass also das in organischen Verbindungen stets als einwerthig betrachtete Jod die Fähigkeit besitzt, in den Zustand höherer Wertbigkeit überzugehen, wie solcher in den anorganischen Jodverbindungen, zumal bei den Sauerstoffsäuren des Jods, schon seit langer Zeit allgemein angenommen wird.

Es war allerdings bereits früher von Willgerodt aus Jodbenzol und Chlor ein Jodidchlorid der Formel $C_6H_5 . J . Cl_2$ dargestellt worden, allein diese Substanz wurde damals, ähnlich dem Chlorjod, dem sie in ihrem ganzen Verhalten sehr ähnlich ist, nicht zur Valenzbestimmung des Jods herangezogen. Man betrachtete sie, wie das Trichlorid, vielmehr meist als sogenannte Molecularverbindung, d. h. als eine Aneinanderlagerung fertiger und in sich geschlossener Molekeln $(\overline{C_6H_5 . J}) + (\overline{Cl_2})$.

Erst später, nach der Entdeckung der Jodososäuren, erlangten die Jodidchloride hervorragende Bedeutung, da man sie zur Darstellung des Jodosobenzols und seiner Homologen benutzte; eine Umwandlung, welche nach folgender Gleichung vor sich geht:

$$C_6H_5 . J{<}^{Cl}_{Cl} + {}^{KOH}_{KOH} = 2\,KCl + H_2O + C_6H_5 . J{=}O.$$

Im Falle der neuen Säure geht das einwertbige Jod der o-Jodbenzoësäure in das dreiwerthige der Jodosogruppe —J=O über:

$$C_6H_4{<}^{J}_{COOH} \text{ geht über in } C_6H_4{<}^{J{=}O}_{COOH}.$$

Es zeigt sich somit eine unzweifelhafte Analogie im Verhalten des Jods zu demjenigen des Stickstoffs; der längst bekannten Nitrosogruppe —N=O entspricht die Jodosogruppe —J=O, und, wie Willgerodt und ich später gezeigt haben, finden wir in der eigenartigen Körperklasse der Jodoverbindungen eine weitere Analogie mit den Verbindungen der Stickstoffgruppe. Die Jodoverbindungen enthalten die Gruppe $-J{\leqslant}^{O}_{O}$ [bezw. $-J{<}^{O}_{O}$], mithin drei- oder fünfwerthiges Jod, und würden den Nitroverbindungen $-N{\leqslant}^{O}_{O}$ [bezw. $N{<}^{O}_{O}$] entsprechen. Noch deutlicher tritt diese Analogie hervor bei den Jodoniumverbindungen, Repräsentanten einer Körperklasse, welche in ihrem Verhalten die grösste Aehnlichkeit mit den Sulfonium-, Ammonium- und Phosphoniumverbindungen aufweisen. Sie sind starke Basen, in Wasser leicht löslich, zeigen alle die typischen Reactionen quaternärer Basen und enthalten den Atomcomplex

$$OH—J{<}^{C_6H_5}_{C_6H_5}.$$

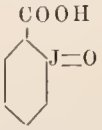
Nach den bisherigen Untersuchungen besitzt nur das tertiär im Benzolkern gebundene Jod die Fähigkeit, einen Valenzwechsel einzugehen. Trotz zahlreicher Versuche gelang es bisher nicht, aliphatische Vertreter dieser Körperklasse darzustellen; nur in seltenen Ausnahmefällen, so z. B. bei den von Willgerodt entdeckten, acetylenhaltigen Jodoniumbasen, scheinen sich auch aliphatische Radicale an der Bildung von Verbindungen des mehrwerthigen Jods zu betheiligen.

Noch eine weitere, höchst beachtenswerthe Erscheinung zeigen die Verbindungen der Jodosoreihe. Sie sind schwache Basen. So bildet z. B. das von Willgerodt entdeckte Jodosobenzol, $C_6H_5 . J{=}O$, mit zwei Säureresten gut krystallisirende Salze, welche sich von hypothetischen Hydroxyden, z. B. $C_6H_5 . J{<}^{OH}_{OH}$, ableiten, und weiterhin können die sogenannten Jodidchloride als chlorwasserstoffsaure Salze dieser Basen aufgefasst werden im Sinne der Gleichung:

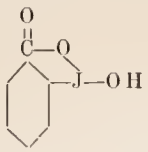
$$C_6H_5JO + 2\,HCl = H_2O + C_6H_5 . J . Cl_2.$$

Auch die o-Jodosobenzoësäure ist eine äusserst schwache Säure; sie wird beispielsweise durch Kohlensäure aus ihren Salzen verdrängt, und ich sprach

daher alsbald die Vermuthung aus, dass die o-Jodososäuren nicht einzig nach dem Schema:



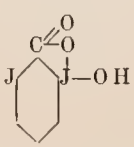
zu formuliren seien, sondern dass sie zugleich einer desmotropen Form:



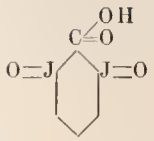
entsprächen. In der That verhalten sie sich kaum wie Carbonsäuren. Sie sind dazu viel zu schwach, wie dies auch durch Bestimmung ihres elektrischen Leitungsvermögens bestätigt wurde.

Ganz verschieden von den Orthojodososäuren verhalten sich die später von Willgerodt entdeckten und auf dem Umwege über die entsprechenden Jodidchloride erhaltenen Meta- und Para-Jodososäuren. Dieselben sind zwar ebenfalls schwache Säuren, scheiden aus Jodkaliumlösung Jod aus, sind aber im Gegensatz zu den ausgezeichnet krystallisirenden Orthojodososäuren amorphe Pulver. Bei ihnen würde eine Desmotropie im obigen Sinne wegen der räumlich entfernteren Stellung der Jodosogruppe nicht möglich sein, und aus diesem Grunde reagiren sie als normale Säuren, in denen die Carboxylgruppe die Salzbildung bewirkt. Dass auch sie schwache Säuren sind, rührt jedenfalls davon her, dass in ihnen die stark saure Natur der Carboxylgruppe durch die Anwesenheit der Jodosogruppe abgeschwächt ist, welche, wie das Verhalten des Jodosobenzols aufs deutlichste zeigt, basische Eigenschaften besitzt. Bei dieser Sachlage war es immerhin wünschenswerth, Anhaltspunkte für die desmotrope Natur der o-Jodososäuren durch besondere Versuche zu gewinnen. Experimentell begegnet die Untersuchung desmotroper Formen stets grossen Schwierigkeiten, insbesondere in solchen Fällen, wo uns die physikalisch-optischen Methoden im Stiche lassen. Es erschien mir indessen bei den Orthojodososäuren dennoch möglich, eine Entscheidung aufgrund folgender Erwägung zu treffen. Wie verhalten sich die Diorthojodbenzoësäuren bei energischer Oxydation? Liefern sie eine Dijodoso- oder liefern sie nur eine Monojodososäure?

Da für das Zustandekommen der Jodosogruppe bei directer Oxydation die Anwesenheit einer Carboxylgruppe in Orthostellung erforderlich ist, so dürfte bei eintretendem Bindungswechsel dieser Gruppen nur eine Monojodososäure der Form:

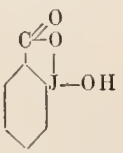


gebildet werden, während beim Intactbleiben der ursprünglichen Bindungsverhältnisse der Carboxylgruppe die Bildung einer Dijodososäure



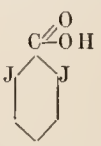
zu erwarten wäre.

Wie ich sogleich vorausschicken will, hat der Versuch im ersteren Sinne entschieden. Auf meine Veranlassung hat Herr Stud. H. Kretzer diese Frage studirt und den Nachweis geführt, dass von diorthoständigen Jodatomen aromatischer Carbonsäuren nur das eine zur Bildung der Jodosogruppe verwandt wird, und dass somit eine Berechtigung besteht, den Orthojodososäuren in der That die desmotrope Form

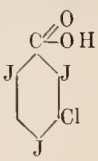


zuzuschreiben.

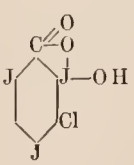
Experimentell ergaben sich für die Entscheidung dieser Frage erhebliche Schwierigkeiten. Die für die Untersuchung wohl am meisten geeignete Diortho-Jodbenzoësäure



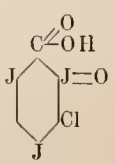
erwies sich, entgegen den gehegten Erwartungen, bisher nicht als gewinnbar, und wir mussten uns daher mit einer zwar ebenso geeigneten, aber immerhin weniger einfach constituirten Säure begnügen. Es war dies die Trijodchlorbenzoësäure folgender Formel:



welche nach Methoden, die von speciellerem chemischem Interesse sind und daher hier nicht näher beschrieben werden sollen, verhältnissmässig leicht darzustellen und rein zu erhalten war. Diese Säure wurde nun einer kräftigen und andauernden Oxydation unterworfen; aber gleichviel ob diese längere oder kürzere Zeit, mit starken oder schwächeren Oxydationsmitteln ausgeführt wurde, stets erhielt man nur eine Säure, welche ein Atom Sauerstoff aufgenommen hat und folgendermaassen formulirt werden muss:



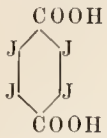
bezw.



Die zweite Formel lässt absolut nicht ersehen, warum nicht auch das zweite Jodatom angegriffen wird, folglich zwei Atome Sauerstoff aufgenommen werden. Die erste Formel lässt dies indessen nicht nur verstehen, sondern selbstverständlich erscheinen, da ja nur eine Carboxylgruppe vorhanden und diese

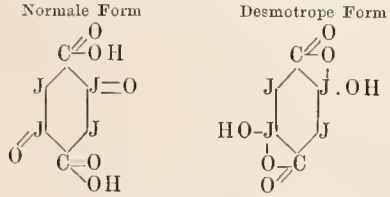
nur mit einem Jodatom in Reaction treten kann. Sonach finden wir in diesen Versuchen eine kräftige Stütze für die Annahme desmotroper Bindungsverhältnisse bei den Orthojodososäuren.

Zu einem ähnlichen Ergebnisse war schon vor kurzem einer meiner Schüler, Herr J. Lütjens, gelangt, welcher zum Zwecke der Prüfung dieser Frage die Tetrajodterephtalsäure

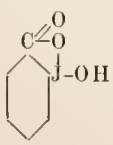


untersuchte. Er erhielt bei energischer Oxydation unter allen Umständen nur eine Säure, welche zwei — niemals aber vier — Atome Sauerstoff aufgenommen hatte, deren Constitution daher bei Annahme der normalen Jodosoformel schwer verständlich, bei der der desmotropen dagegen zu erwarten war.

Normale Form Desmotrope Form



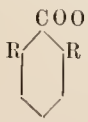
So ergab sich durch diese Versuche übereinstimmend die grössere Wahrscheinlichkeit für die desmotrope Formel der vorliegenden, folglich auch der ihnen analogen einfachsten Säuren, speciell der o-Jodosobenzoësäure, und es darf allgemein geschlossen werden, dass sie und ihre Analogen nach der Formel:



zu reagiren imstande sind.

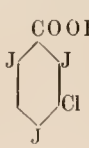
* * *

Schliesslich möge noch andeutungsweise mitgetheilt sein, dass die für diese Versuche benutzte Trijodchlorbenzoësäure mit Methylalkohol und Salzsäure nicht esterificirt werden kann. Nach dem Gesetze über Esterbildung aromatischer Carbonsäuren, welches ich früher (Rdsch. XI, 2, 20) aufgefunden und durch eine grosse Anzahl experimenteller Untersuchungen gestützt habe, kann eine Säure der allgemeinen Formel:



mit Alkohol und Salzsäure nicht oder nur äusserst schwierig esterificirt werden.

Zu dieser Kategorie von Säuren gehört nun auch die obige Säure:



und es zeigte sich, dass auch sie in völlig reinem Zustande nicht befähigt ist, mit Alkohol und Salzsäure einen Ester zu bilden.

Das gleiche Verhalten zeigt auch die oben erwähnte Tetrajodterephtalsäure, und es haben daher die neueren Gesetzmässigkeiten durch die Untersuchung der beschriebenen, jodhaltigen Säuren aufs neue volle Bestätigung gefunden.

Der Planet Jupiter nach den Beobachtungen von L. Brenner.

Von **A. Berberich** in Berlin.

Aufgrund eines vom August 1895 bis Juni 1896 gesammelten, reichen Materials an Beobachtungen, Zeichnungen und Messungen liefert Herr L. Brenner eine eingehende Beschreibung der Oberfläche des Planeten Jupiter[1]). Die Oberflächengebilde auf diesem Planeten bestehen bekanntlich zum theil in hellen und dunklen Streifen, welche dem Aequator parallel laufen, zum theil in hellen und dunklen und wie es scheint, ganz zufällig über jene Streifen zerstreuten Flecken. Als ein Object ungewöhnlicher Art stellt sich der seit 1878 sichtbare, grosse, rothe Fleck dar.

Herr Brenner hat besonders auf die Färbung der einzelnen Gebilde sein Augenmerk gerichtet. Die hellen Streifen oder „Zonen“ (abgekürzt Z.) sind ihm mattgelb oder rahmgelb erschienen, die dunklen Streifen (Bänder, B.) waren rothbraun oder grau, ähnlich wie die dunklen Flecken. Die hellen Flecken dagegen besassen eine weisse, meist stark glänzende Farbe; Herr Brenner sah deren eine grosse Menge, während sie von anderen Beobachtern nur mit Mühe oder erst nach besonderer Gewöhnung des Auges (z. B. Herr Fauth) erkannt werden konnten.

Wie man weiss, bietet der Jupiter ein Bild der grössten Unbeständigkeit in der Configuration seiner Oberfläche. Es wechseln die Breiten und die Lagen der Streifen, sowie auch deren Färbungen; ganz besonders starken Veränderungen sind aber die Formen und Stellungen der Flecken unterworfen, deren Existenz in der Regel nur von ganz kurzer Dauer ist. Letzterer Umstand ist nicht ausser Acht zu lassen bei der Beurtheilung der Bewegungen, welche an den Flecken beobachtet wurden. Denn es mag wiederholt vorgekommen sein, dass neue Flecken in der Nachbarschaft älterer, die verschwunden sind, auftauchten und dann mit diesen verwechselt wurden.

Um sich von den Grössen der Gebilde auf dem Jupiter eine Vorstellung machen zu können, muss man berücksichtigen, dass auf der Mitte der Planetenscheibe eine Bogensecunde einer Länge von 2870 km entspricht bei geringstem Abstand des Jupiter von der Erde. Ein kreisrunder Fleck von 1″ Durchmesser würde nahezu zwei Drittel der Oberfläche Europas besitzen oder zwölfmal so gross sein als Deutschland. Ein Fleck, so gross wie Deutschland, würde also günstigsten Falles $^1/_3$″ im Durchmesser messen, also schon recht klein sein.

[1]) Denkschriften der Wiener Akademie der Wissenschaften 1897, Bd. LXIV.

Die Südpolarzone (S. P. Z.), die bis zu 44° südl. Breite sich erstreckte, war, wie auch die Nordpolzone, zumeist dunkel oder auch bräunlich. Sie erschien einige male recht blass; am 5. Februar waren beide Polarzonen fast weiss. Helle Flecken waren selten, dunkle, meist von grosser Ausdehnung, dagegen häufiger. Das gleiche gilt auch von der N. P. Z. Es besteht also ein wesentlicher Unterschied zwischen dem Jupiter gegenüber dem Mars oder der Erde, da bei diesen Planeten die Polarregionen von helleuchtenden Niederschlägen aus der Atmosphäre bedeckt sind.

Ein einziges mal, im Februar 1896, hat Herr Brenner ein dunkles Band noch unter 54° südl. Breite bemerkt (S. P. B.); mehrmals, indess auch nur äusserst selten, folgte auf die Polarzone, durch die hellere S. Südl. Arktische Zone (S. S. A. Z.) getrennt, das S. Südl. Arktische Band (S. S. A. B.), das hauptsächlich durch seine theilweisen Verdunkelungen hervortrat. Gleichfalls nur selten zeigten sich Süd-Arktische Zone (S. A. Z.) und Band (S. A. B.). Auch in diesen Regionen waren helle Flecken nur ausnahmsweise zu erkennen, der südlichste stand im April in 55° südl. Breite.

Weiterhin gegen den Aequator, in mittleren („temperirten") Breiten standen, schon häufiger sichtbar, eine S. Südl. Mittlere Zone (S. S. T. Z.) und ein entsprechendes Band (S. S. T. B.), letzteres von röthlichbrauner, auch dunkelgrauer oder manchmal mausgrauer Farbe. Unter dem 40. Breitegrad befand sich die Südl. Mittlere Zone (S. T. Z.), im Norden vom Südl. Mittleren Band (S. T. B.) begrenzt. Dieses war in Ausdehnung und Farbe ebenso wechselnd wie in seiner Lage. Im August 1895 war es dunkelgrau, gewann im November seine normale, röthlichbraune Färbung wieder und fiel im Januar 1896 durch den mausgrauen Ton auf; sehr dunkel war es wieder im Juni geworden. Die Breite des Bandes fand Herr Brenner zu Anfang September gleich 4,5°, im folgenden Januar gleich 6° und im Juni gleich 8°. Gleichzeitig schien die Mitte des Bandes nach Norden verschoben. Die Verbreiterung geschah somit hauptsächlich auf Kosten der folgenden, hellen Zone. Ueber S. T. Z. und S. T. B. zeigten sich wiederholt helle und dunkle Flecken, die mitunter noch in die Nachbarregionen überragten, sich somit in einem höheren Niveau befunden haben. Am merkwürdigsten war ein heller Fleck vom 16. November, der vom Ende Januar an doppelt erschien und nun in fast unveränderter Position südlich vom grossen, rothen Fleck verharrte. Die Schwankungen des Ortes, die Herr Brenner bemerkte, sind so gering, dass der Beobachter selbst die Möglichkeit fehlerhafter Abschätzungen zugiebt. Ueber zwanzig andere Flecken in der gleichen Zone zeigten aber ähnliche, unregelmässige Ortsänderungen, die bald schneller, bald langsamer, manchmal sogar rückläufig erfolgten. Dem Einwurfe, dass irrige Identificirungen an den stärkeren Abweichungen Schuld trügen, begegnet Herr Brenner mit dem Ergebnisse seiner Mikrometermessungen der beiden sogenannten „Granatflecken", das solche Unregelmässigkeiten gleichfalls aufweist. Man könnte sich im Gegentheil nach Ansicht des Referenten verwundern, wenn Objecte, die wie diese hellen Flecken offenbar in höheren Schichten der Jupiteratmosphäre schweben, eine ganz gleichmässige Bewegung zeigten. Andererseits darf man aber aus einem systematischen Studium dieser Bewegungen wichtige Aufschlüsse über die Beschaffenheit der Jupiteratmosphäre und die Vorgänge in derselben erwarten. Wünschenswerth ist es darum, dass Herr Brenner noch viele ebenso erfolgreiche Nachfolger in derartigen Beobachtungen fände.

Zwischen der folgenden, fleckenarmen Süd-Tropischen Zone (S. T. Z.) und dem Südäquatorialgürtel (S. E. B.) liegt der grosse rothe Fleck (G. R. F.), der bei einigermaassen guter Luft stets sichtbar war. Sehr deutlich war die trogartige Ausbuchtung im S. E. B., in welcher der rothe Fleck gewissermaassen ruht. In der letzten Zeit erschien das östliche Ende dieses Fleckes sehr dunkel und bildete gleichsam eine Brücke zwischen dem S. T. B. und dem S. E. B. Den hellen Flecken in der Umgebung des rothen Fleckes widmete Herr Breuner ganz besondere Aufmerksamkeit. Manchmal behielten dieselben längere Zeit dieselbe Stellung — z. B. zwischen den Enden des Fleckes und den „Schultern" der Einbuchtung — dann waren sie sämmtlich verschwunden und zwar in so auffallender Weise, dass die Annahme nahe liegt, dass sie sich thatsächlich aufgelöst haben. Später an gleichen Stellen gesehene Flecken müssen danach als Neubildungen betrachtet werden. Ein derartiger Fleck schien, nach der Configuration mit Nachbarflecken zu schliessen, am 8. April mitten über den rothen Fleck gerückt zu sein. Sollte nicht durch eine hellere Stelle des letzteren eine Täuschung verursacht worden sein, so hätte man hier den ersten Fall, dass ein Fleck seinen Weg quer über den rothen Fleck genommen hat, während sonst alle Flecken dem letzteren ausweichen und nördlich oder südlich von ihm vorbeiziehen. Im vorliegenden Falle wird man also wohl richtiger gehen, wenn man eine Täuschung annimmt; der fragliche Fleck hatte sich wahrscheinlich ganz aufgelöst.

Den Schauplatz der grössten Thätigkeit auf dem Jupiter bildete im Vorjahre der Süd-Aequatorialgürtel (S. E. B.). „Wie in den letzten Jahren, so auch heuer, zeigte er sich als röthlich- oder rostbraunes, manchmal auch rosafarbiges, breites Band, gewöhnlich durch einen oder mehrere Risse („rifts") getheilt und mit hellen oder dunklen Flecken besetzt." Die hohe Niveaulage dieser Flecken ergiebt sich aus ihrem wiederholt beobachteten Uebertreten in Nachbarzonen und dem Ueberscbreiten der Rifts. Die Ränder waren, wie bei fast allen Bändern, „gerade wie ein Lineal" oder höchstens nur ganz schwach ausgebuchtet. Der Farbenton innerhalb des Gürtels war aber ungleichförmig, so dass Jemand, der nur die dunkleren Partien wahrnimmt, allerdings die auf den anderweitig publicirten Zeichnungen vorhandenen, wellenförmigen Ränder sehen würde.

Ganz merkwürdige, räthselhafte Gebilde sind die „Risse“. Es sind dies schmale, weisse Streifen über den dunklen Bändern; sie laufen gewöhnlich auf längere Strecken hin den Bandrändern parallel, biegen an den Enden nach Norden oder Süden um und münden in die benachbarte, helle Zone. Manche Risse durchsetzen die Bänder schräg; zu Zeiten ist das eine oder andere dunkle Band von einer grösseren Anzahl solcher schrägen Streifen in viele Abschnitte getheilt. Oft zeigten sich knotenartige Erweiterungen, so dass die Risse stellenweise aus perlschnurartig an einander gereihten, weissen Flecken zu bestehen schienen. Die Ausmündungen in die Nachbarzone sowie die eben erwähnten Ausbuchtungen waren aber in ihrer Lage veränderlich. Indessen erfolgten diese Aenderungen für die einzelnen Risse unabhängig von einander, also auch unabhängig von dem Bande, durch das sie sich hinzogen. Dieses Verhalten spricht dafür, dass die „Risse“ aus einem weissen Stoffe bestehen, der über der dunklen Region schwebt und streifenartig ausgebreitet ist, während er in den weissen Flecken sich mehr kugelförmig zusammenballt.

Gerade über dem S. E. B. waren die hellen, aber auch die dunklen Flecken äusserst zahlreich. Sie besassen alle eine überaus rasche Eigenbewegung, von 1,2 bis 11,5 Grad, meist von 5 bis 8 Grad in einem Tage. Viele der hellen Flecken waren sehr glänzend, von einem derselben glaubt Herr Brenner sogar, dass er selbstleuchtend gewesen sein könnte. Aber alle diese Gebilde waren sehr unbeständig. „Eigenthümlich war auch das beständige Auftauchen heller Flecken im breiten Rift, links vom grossen, rothen Fleek, von denen die wenigsten (in ihrer westlichen Bewegung) über den 250. Längengrad hinauskamen. Was mag aus ihnen geworden sein?“

(Schluss folgt.)

C. Runge und F. Paschen: Ueber die Serienspectra der Elemente Sauerstoff, Schwefel und Selen. (Wiedemanns Annalen der Physik, 1897, Bd. LXI, S. 641.)

Seit Plücker und Hittorf ist bekannt, dass die elektrische Entladung in Gasen je nach der Entladungsart und dem Gasdruck verschiedene Spectra hervorrufen kann, indem bei einer Reihe von Gasen die Entladungen eines Inductionsapparates Bandenspectra, das Einschalten einer Leydener Flasche und einer Funkenstrecke an deren Stelle Linienspectra ergeben. Am Sauerstoff hatte Schuster (1879) beobachtet, dass da, wo bei anderen Gasen ein Bandenspectrum auftritt, bei diesem Gase neben einem in der Umgebung der Kathoden sichtbaren Bandenspectrum noch ein Linienspectrum erscheint, das mit dem Bandenspectrum beim Einschalten einer Leydener Flasche und Funkenstrecke in den Stromkreis verschwindet und einem anderen Linienspectrum Platz macht; das erste, aus vielen Linien bestehende Linienspectrum nannte Schuster das „Compound-Linienspectrum“ des Sauerstoffs. Vollständiger, aber mit geringer Dispersion ist dieses Spectrum von Paalzow und H. W. Vogel (1881), am besten von Piazzi Smith (1884) untersucht worden; doch blieben die Resultate des Letzteren infolge der Art ihrer Publication unbeachtet. Die Herren Runge und Paschen haben nun ebenfalls dieses Compound-Linienspectrum untersucht und die Resultate Piazzi Smith's bestätigen und erweitern können. Sie haben ferner die chemisch verwandten Elemente Schwefel und Selen untersucht und gefunden, dass diese unter gewissen Umständen ein dem Compound-Linienspectrum des Sauerstoffs analoges Spectrum aussenden, das bisher noch nicht beobachtet zu sein scheint.

„Es ist merkwürdig, dass die zumtheil recht kräftigen Spectrallinien [vom Schwefel und Selen] bisher noch unbekannt waren, und es scheint uns danach nicht ausgeschlossen, dass manche der in der Sonne und in den Sternen beobachteten Linien unbekannten Ursprungs sich auf bekannte Elemente zurückführen lassen, wenn diese Elemente unter anderen Bedingungen zum leuchten gebracht werden.“

Die drei Spectra des Sauerstoffs, Schwefels und Selens zeigten einen gesetzmässigen Bau, die Linien vereinigten sich zu Serien, welche den Gesetzen folgen, die von Rydberg und von Kayser und Runge aufgestellt worden sind. Auch war deutlich eine Gesetzmässigkeit zu erkennen, wenn man die drei Spectra mit einander verglich: Mit wachsendem Atomgewicht rückte das Spectrum, im ganzen genommen, nach grösseren Wellenlängen, ähnlich wie es bei den Serienspectren anderer Gruppen von verwandten chemischen Elementen beobachtet worden ist.

Zur Untersuchung des Sauerstoffspectrums wurde in einer Plückerschen, mit Quarzfenster versehenen Röhre elektrolytisch dargestellter, über Schwefelsäure getrockneter Sauerstoff verwendet, der von Kohlenstoffverbindungen befreit, meist aber noch Wasserstoff-, Quecksilber- und zuweilen auch Natriumlinien zeigte, welche bei der Bestimmung der Wellenlängen als Normalen verwerthet wurden. Beim Durchgang des Stromes durch das verdünnte Gas waren in den weiteren Theilen der Röhre die von Schuster beobachteten Banden sichtbar, während in dem capillaren Theile das Compound-Linienspectrum sich zeigte und mit zwei Rowlandschen Gitterspectroskopen gemessen werden konnte. Die Wellenlängen der 78 zwischen $\lambda = 2883{,}95$ und $\lambda = 7775{,}97$ gemessenen Linien sind in einer Tabelle zusammengestellt und werden in der Abhandlung eingehend discutirt.

Bereits Piazzi Smith hatte beobachtet, dass die von Schuster gesehenen Linien dreifache sind, und dass im ganzen sechs solcher Triplets in dem Compound-Linienspectrum vorkommen, welche nicht nur den gleichen Bau besitzen, sondern auch zusammengenommen ein gesetzmässiges System ausmachen. Die Verff. haben nun die Zahl der Triplets um sieben weitere von demselben Bau vermehren können, die mit den ersten sechs zusammen zwei Serien bilden. Bei drei von ihnen konnten alle drei Componenten gemessen werden, bei den schwächeren vier Triplets

dagegen nur die stärkste Componente uud die Mitte der beiden zusammengeflossenen, schwächeren. Die eingehende Discussion dieser Triplets führte, wie hereits oben erwähnt, zu der Erkenntuiss, dass dieselben deu für die Linieuserien aufgestellten Gesetzmässigkeiten folgen, und es war möglich, unter den gefundenen Triplets die der Hauptserie und die die Nebenserie bildendeu zu erkeuneu. Ausser den Tripletsserieu konnten im Sauerstoffspectrum ferner noch zwei Serien von Linien erkannt werden, welche uach der Schwingungszahl ihrer Wellen als Nebenserien aufgefasst werden mussten; eine zu dieseu gehörige zweite Hauptserie konnte wahrscheinlich gemacht, aber nicht erwieseu werdeu.

Das Gesammtbild der secbs Serien, das in einer Zeichnung wiedergegeben ist, hat grosse Aehnlichkeit mit dem Bilde der sechs Serien, welche die Verff. in einer früheren Untersuchung im Spectrum des Cleveïtgases gefunden hatten (Rdsch. X, 407, 439). Dagegen gewähreu je zwei Neheuserien uud die zugehörige Hauptserie den Anblick eines Spectrums der Alkalien. In ihrer Arbeit über das Spectrum des Cleveïtgases hatten die Verff. die Vermuthuug ausgesprochen, dass es aus zwei Elementen hestche, eutsprechend den beideu Gruppen von je drei Serien. Diesen Schluss erklären sie jetzt für hinfällig; „denu mit demselben Recbte müsste man auf zwei Bestandtheile des Sauerstoffs schliessen köuuen".

Um das dem Compound-Linieuspectrum des Sauerstoffs analoge Spectrum des Schwefels zu erhalten, musste in der Geisslerschen Röhre Schwefelsäuredampf erzeugt uud durch deuselben ein Strom vou Sauerstoff geleitet werden. Die mittels Platinelektrodeu durchgeleitete Eutladung gah das neue Spectrum, desseu Hauptlinien auch, jedoch nur schwach, auftraten, wenn man in der Röhre Schwefel erhitzte und Sauerstoff darüber leitete, oder wenn man schweflige Säure einführte. Das Spectrum bestand aus 42 zwischeu $\lambda =$ 4694,357 und $\lambda = 7242{,}00$ gemesseueu Linien, deren Discussion die Existenz zweier Nebeuserien uud einer dazugehörigen Hauptserie, sowie die Wahrscheinlichkeit ergahen, dass auch die anderen drei Serieu des Sauerstoffs im Schwefelspectrum ihr Analogon haben; doch war es nicht möglich, dicse nachzuweiseu.

Auch Selen gab ein dem Compound-Linienspectrum des Sauerstoffs aualoges Spectrum, wenn man in der Geisslerschen Röbre Selensäure verdampfte und Sauerstoff durchleitete. Die Selensäure musste etwas stärker erwärmt werden, ehe sich in der Capillare das ncue Spectrum hell zeigte. Es bestand aus 49 Linien zwischen den Wellenlängen $\lambda = 4731{,}04$ uud $\lambda =$ 7062,14, deren Discussion, wenn auch nicht so deutlich wie bei den beiden anderen Elemenleu, die Existenz zweier Nebenserien und einer zugehörigeu Hauptserie erkennen liess.

Die Vergleichung der neucn Spectra der drei Elemente unter einander hat, wie bereits eingangs erwähnt, eine bestimmte Beziehung zum Atomgewicht ergehen. Für die Spectra selbst schlagen die Verff. den Namen „Serienspectra" vor austelle des von Schuster für deu Sauerstoff gebrauchten Ausdruckes „compoundline spectrum".

G. Born: Ueber Verwachsungsversuche mit Amphibienlarven. (Arch. f. Entwickelungsmechanik, Bd. IV, u. sep. bei W. Engelmann, Leipzig 1897.)

Nachdem der Verf. hereits in zwei Mittheilungeu über seine höchst interessanteu Versuche über die künstliche Vereinigung der Theilstücke von Amphibienlarven herichtet hatte (vgl. Rdsch. IX, 482 u. X, 632), bietet er jetzt die Ergebnisse seiner fortgesetzten Untersuchungen in einer umfangreichen, von 11 Tafeln begleiteten Abhandlung dar. Wie man sich von früher erinnern wird, handelt es sich um Theilstücke nicht nur verschiedener Individuen, sonderu vou Angehörigeu verschiedener Arten, ja sogar verschiedener Gattungen und Familien, welche der Verf. mit einander zur Verheilung zu bringeu im stande war. Die in mancher Hinsicht geradezu überraschenden Resultate erfahren nunmehr ihre eingehende Begründung, und es wird sich daher lohneu, dem Verf. uochmals bei seinen Ausführungen zu folgen.

Recht auffallend muss es erscheinen, dass die einzelnen Arten sich inbezug auf die Vereinigungsversuche recht verschiedeu verhalten; so erweisen sich z. B. die Embryonen des braunen Grasfrosches (Rana fusca) als fast ungeeignet, während diejenigen des grünen Wasserfrosches (Rana esculenta) iu vorzüglicher Weise zu verwenden sind. Sie hesitzen ein „geradezu phänomenales" Wundheilungsvermögen, so dass Wunden, welche durch Flacbschnitte am Körper solcher Larven angelegt wnrden, schou in kürzester Zeit veruarbten. Recht brauchhar erwieseu sich auch die Larven der Feuerkröte (Bombinator igneus), ohwohl andcre Kröten, so z. B. alle einheimischen Arteu der Gattung Bufo, sich zu den Vereinigungsversucheu nicht verwendeu lassen. Das Wundheilungsvermögen, welches hierbei vor allem in Frage kommt, muss somit bei den einzelnen Formen eiu sehr verschiedenartiges sein.

Natürlicher Weise ist die Methodik bei diesen Versuchen vou grosser Bedeutung. Der Verf. giebt von ihr eine ausführliche Schilderung; hier sei nur hervorgehoben, dass die Vereinigung in physiologischer Kochsalzlösung vorgeuommen wird, da reines Wasser sich als schädlich erweist. Später, nach Verheiluug der Wunden, wurden die Larven in geeignete Aquarien übertragen, worin sie ihre Nahrung fanden. Die zu vereinigenden Stücke werden in passender Lage mit den Wuudflächen nach Möglichkeit an einander gedrängt und durch neben und über sie gelegte Silberdrähte iu dieser Stellung erhalten, wobei jedoch darauf zu achten ist, dass die Drahtstücke keineu Druck auf den Larvenkörper ausüben. Man sieht, dass die schönen und überraschenden Ergebnisse der Bornschen Experimente mit sehr einfachen Mitteln erreicht wurden.

Eiue Verwachsuug ist iu recht verschiedenen Altersstadien zu erzielen, am leicbtesteu gelingt sie hei solchen Embryonen, deren Rückenrinne sich eben

erst geschlossen hat, bei denen der Schwanz hervortritt und der Kopf sich abzusetzen beginnt. Bei der, wie erwähnt, am meisten verwendeten Rana esculenta sind dies Larven von etwa 3 mm Länge. Mit diesem Stadium experimentirte Herr Born vorwiegend, doch konnten erfolgreiche Verwachsnngsversuche auch mit anderen Stadien und zwar bis zu den zum Ausschlüpfen reifen Larven vorgenommen werden.

Von dem umfangreichen Material, welches der Verf. bietet, kann hier nur einiges besprochen werden, und es seien deshalb einige besonders instrnctive Fälle herausgegriffen. Einer derselben und zwar ein besonders einfacher besteht in der Vereinigung eines Vorderstückes mit einem Hinterstück in der normalen Stellung beider, wobei diese Stücke derselben Art, aber verschiedenen Individuen angehören. Solche Vereinigungen lassen sich ziemlich leicht und in sehr vollkommener Weise bewerkstelligen. Die Figur 1

Fig. 1.

stellt eine derartig erzeugte Larve dar, bei der aber jedes der beiden Theilstücke etwas mehr als die Hälfte des ganzen Körpers betrng, so dass durch die Zusammenfügung eine „zu lange" Larve entstand. Die Vereinignngsstelle ist noch durch den winkligen Knick am Rücken zu erkennen. Die inneren Organe haben jedenfalls eine vollständige Vereinigung erfahren; dass die Blutcirculation hergestellt ist, liess sich bereits am ganzen Thiere erkennen, ebenso ist der Darmkanal in seinem Zusammenhang hergestellt, denn die Larve ernährt sich in der gewöhnlichen Weise, sonst hätte sie ja auch nicht die Grösse und Entwickelnngsstufe erlangen können, auf welcher sie das beigegebene Bild (Fig. 1) darstellt. Die Larve hat noch 15 Wochen (nach Vereinigung der beiden Theilstücke) gelebt und schliesslich die Verwandlung in den jungen Frosch vollzogen, welche man ja durch das Vorhandensein der Hinterbeine bereits angedeutet sieht. „Gewiss ein merkwürdiges Resultat", sagt der Verf. mit vollem Rechte, „ein Thier, das aus zwei ursprünglich verschiedenen Individuen angehörigen, übrigens zu langen Hälften zu einem vollkommen einheitlichen Organismus zusammengewachsen ist."

Durchaus nicht nur in normaler Stellung lassen sich die Theilstücke der Larven zusammenfügen, sondern die durch die Verwachsung erzeugten Formen sind höchst verschiedenartige; so sieht man z. B. in Figur 2 zwei an der Bauchseite mit einander vereinigte Larven vor sich. Auch diese Art der Vereinigung ist sehr leicht herzustellen und bereits nach sechs bis acht Stunden kann der Trennungsspalt von der Epidermis überbrückt sein. Auch in diesem Falle, wo man eine Art von Zwillingsbildung vor sich hat, sind die mit einander vereinigten Larven gut gediehen und haben eine Länge von 5 cm erreicht. Der Verf. konnte sie nach der Zusammensetzung noch 15 Wochen am Leben erhalten und auch sie stehen unmittelbar vor der Metamorphose, die sie freilich bei der Ungunst der äusseren Gestaltung wohl kaum werden durchmachen können.

Fig. 2.

Auffallen muss bei diesem Stück (Fig. 2) die gleiche Grösse der beiden Paarlinge. Sie ist dadurch zu erklären, dass dieselben ein gemeinsames Darmstück besitzen, so dass also die Nahrungsaufnahme des einen allen beiden zu gute kommt. Dieses Doppelthier ruht gewöhnlich auf der Seite liegend. Beim schwimmen schlagen die Schwänze fast gleichzeitig und gleichsinnig, so dass die Fortbewegung eine ziemlich geregelte ist. Mitunter bewegt sich nur der eine Paarling, wobei der andere mitgeschleppt wird. Bei Beunruhigung tritt leicht eine Störung der gleichmässigen Bewegung ein.

Ein eigenthümliches Bild ergiebt der Versuch, bei welchem das Hinterstück einer Larve an den Bauch einer anderen von derselben Art angesetzt ist. Das Resultat sieht man in Figur 3. Die Hauptlarve

Fig. 3.

hat hier die bedeutende Länge von 6 cm erreicht; die Nebenlarve ist so angesetzt, dass die Afteröffnung nach vorn sieht. An der Neben- wie an der Hauptlarve sind bereits die hinteren Gliedmaassen angelegt. Dieses Thier ist in der 16. Woche nach der Vereinigung während der Umwandlung gestorben.

Wie der Verf. hier ein kleineres Hinterstück mit einer sonst ziemlich vollständigen Larve vereinigte, so konnte er auch ein Vorderstück an die Bauchseite einer solchen ansetzen. Auch derartige Larven wachsen zu gleicher Grösse heran und tragen nun

den Vordertheil einer anderen Larve an ihrem Bauch mit sich herum. Der Verf. giebt von diesen Larven ebenfalls instructive Abbildungen. Wie jene anderen konnte er sie 15 Wochen lang bis zur Metamorphose halten.

So wie an der Ventralseite liessen sich auch am Rücken Wunden anlegen und durch diese die Larven in gleich gerichteter oder entgegengesetzter Stellung zur Verwachsung bringen. Als jannsartige Kopfvereinigung bezeichnet der Verf. jene Doppelwesen, bei denen ein Theil des Kopfes dorsal abgetragen und an dieser Stelle die Verwachsung erzielt wurde. Die Figuren 4 und 5 stellen derartige Vereinigungen in etwas differentem Altersstadium dar. Man sieht, dass zumal die letztere Larve (Fig. 5) dicht vor der Umwandlung steht und man muss sich wundern, wie sie bei der für die Bewegung so ungünstigen Ge-

Fig. 4.

staltung bis zu solcher Grösse hat heranwachsen können. Bei der (in Fig. 4) abgebildeten Larve erscheinen die beiden Paarlinge zwar nicht ganz, aber doch annähernd gleich gross; dies ist jedoch bei diesen Vereinigungen zumeist nicht der Fall, sondern der eine übertrifft den anderen bald an Grösse, im Gegensatz zu dem Verhalten der an der Bauchseite vereinigten Paarlinge, bei denen infolge des gemeinsamen Darmabschnittes die Ernährung und das Wachsthum geregelt wurde. Im vorliegenden Falle bedingt das

Fig. 5.

Zurückbleiben des einen Paarlings bald ein immer stärkeres Ueberwiegen des anderen (Fig. 5), weil dieser von jenem auf dem Rücken getragen und dadurch, sowie durch das Zurückstehen der Schnauze an der Nahrungsaufnahme stark gehindert wird.

(Schluss folgt.)

Fritz Müller: Ein Versuch mit Doppelbestäuhung. (Flora. 1897, Bd. LXXXIII, S. 474.)

Wenn eine Blume gleichzeitig mit Blüthenstaub zweier verschiedenen Arten bestäubt wird, so lässt sich (vorausgesetzt, dass jede Pollenart für sich keimfähige Samen erzeugen würde) ein dreifach verschiedenes Ergebniss denken: Entweder es kann der eine Pollen allein zur Wirkung kommen, der andere völlig wirkungslos bleiben; oder es können beide Arten zur Wirkung gelangen, indem ein Theil der Samenanlagen durch die eine, ein anderer durch die andere Art des Blüthenstaubes befruchtet wird; oder endlich, es könnte beiderlei Blüthenstaub seine Einwirkung auf ein und denselben Samen geltend machen.

Der erste Fall ist der bei weitem häufigste. Die zweite Art der Befruchtung ist z. B. bei Ruellia formosa und silvaccola beobachtet worden; nach gleichzeitiger Bestäubung einer Blume mit Blütheustaub der eigenen und der fremden Art erhält man aus derselben Frucht sowohl die rein mütterliche Art wie den Mischling aus beiden Arten. Das Vorkommen des dritten Falles dagegen, der Einwirkung zweier Pollenarten auf ein und denselben Samen, wird allgemein geleugnet, obwohl der treffliche Kölreuter, der Begründer der Lehre von der Bastardbefruchtung der Pflanzen, das Entstehen von unvollkommenen oder halben Bastarden, „Tincturen“, wie er sie nannte, bei Benutzung einer geringen Menge eigenen und einer grösseren fremden Blüthenstaubes behauptete. In dem vorliegenden Aufsatze des jüngst verstorbenen Fritz Müller werden nun einige neuere Versuche mitgetheilt, die zu gunsten der Kölrenterschen Ansicht sprechen.

Müller experimentirte mit drei Arten der Iridaceengattung Marica, die er kurz mit B (= blau), W (= weiss) und T (= Marica von Tatutyba, Blüthe gelblich) bezeichnet. Verf. kannte die sechs möglichen einfachen Mischlinge derselben (BW, WB; BT, TB; WT, TW) seit lange und hatte sie wiederholt gezogen, ebenso manche andere, in denen zwei oder drei dieser Arten in wechselnden Verhältnissen vertreten waren. Als Unterlage bei den Bestäubungsversuchen diente die blaublühende B. Da bei Marica jeder Griffel zwei weit von einander getrennte Narben hat, so war es zweckmässig, die eine Narbe mit dem einen, die zweite mit dem anderen Blütbenstaub zu belegen.

Ein am 26. April 1892 ausgeführter Versuch, bei dem an zwei Blumen von B die eine Narbe jedes Griffels mit W, die andere mit T bestäubt wurde, war erfolgreich. Eine Frucht (die einzige, die zur Reife kam) lieferte (am 23. Januar 1893) 59 anscheinend gute Samen, die am nächsten Tage gesäet wurden. Bis zum 31. März 1897 haben 16 der Sämlinge geblüht.

Die ersten Pflanzen (I und II), die (noch 1894) zur Blüthe kamen, waren zwei reine BW. Die dritte Pflanze (III) begann am 27. Januar 1895 zu blühen. Die Blume öffnete sich weit früher als BW; ihre Kelchblätter waren nicht, wie bei dieser, reinweiss, sondern hellblau und erinnerten so an die dunkelblaue, ebenfalls sehr zeitig sich öffnende Blume von BT. Dieser dritten Pflanze folgten IV bis IX im Februar, X und XI im Juli, XII bis XIV im October und XV im November desselben Jahres.

Von diesen 15 Mischlingen gleichen 8 (ausser I und II auch X bis XV) dem reinen Mischling BW theils vollständig, theils stehen sie ihm so nahe, dass man sie als zufällige Abweichungen betrachten könnte. Die übrigen weichen mehr oder minder in der Richtung nach BT hin ab, und zwar IV, V und IX weniger, III, VI, VII und VIII mehr; alle jedoch stehen BW noch bedeutend näher als BT.

Die letztgenannten stehen Mischlinge (III bis IX) betrachtet Verf. als „Tinctoren" im Sinne Kölreuters. Ein Vergleich der Blüthezeiten lehrt, dass vom 27. Januar 1895, wo I und II aufgehört hatten zu blühen, bis 27. Mai 1895 nur diese, nach der Ansicht des Verf. aus Doppelbestäubung hervorgegangenen Mischlinge blühten; am 27. Mai blühten gleichzeitig IV und II (zum zweiten male) und am 30. Mai noch einmal eine Blume IV. Von da bis zum Ende des Jahres blühten nur reine BW. Neben dieser Verschiedenheit der Blüthezeit innerhalb des Jahres hat Verf. auch eine solche der Aufblühzeit am Tage beobachtet. Von den drei reinen Arten blüht T zuerst, B zuletzt auf; die Aufblühzeit der Mischlinge fällt zwischen die der Eltern. Die durch T deutlich tingirten Mischlinge blühten nun stets früher auf als die reinen BW, die weniger tingirten IV, IX und V fast ohne Ausnahme später als die stärker tingirten III, VII und VIII, und diese kaum später, in einem Falle sogar früher als BT. Diese Ausnahme erklärt Verf. dadurch, dass das Aufblühen an einem sehr kühlen Tage stattfand, BT aber gegen Kälte empfindlicher ist als die Mischlinge B (W + T).

In der Farbe der Kelchblätter, die bei B rein blau, bei W weiss, bei T gelblich ist, lassen die Mischlinge III bis IX deutliche Uebergänge zwischen BW und BT erkennen. Die Blüthen von BW gleichen denen von W, sind also weiss, nur selten leicht blau angehaucht oder mit einzelnen blauen Punkten versehen. Bei BT sind die Kelchblätter blau, fast wie bei T und reichlicher dunkelblau getüpfelt. Von den durch T tingirten Mischlingen stehen IV und IX wie in der Aufblühstunde, so auch in der Farbe dem reinen BW am nächsten, und ihnen schliesst sich V an. Die Knospen sind am Vorabend des Aufblühens gelb, im Gegensatz zu den weissen Knospen von BW, und werden dadurch denen von T ähnlich. Die Mischlinge III, VI, VII und VIII entfernen sich wie durch ihre frühere Aufblühzeit, so auch durch die Farbe der Kelchblätter (hellblau mit gelblichem Saum) weiter von BW und nähern sich mehr BT.

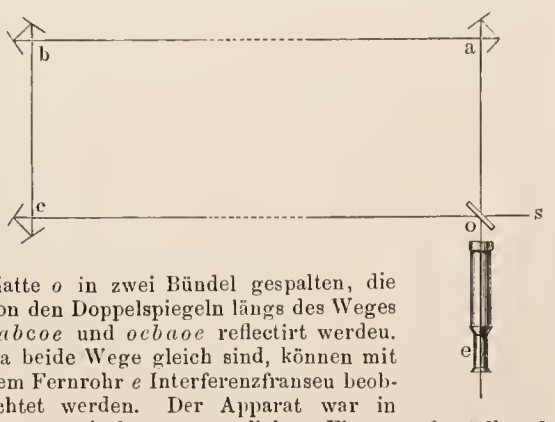
Bei weitem am auffälligsten aber zeigte die Wirkung der Doppelbestäubung der Mischling XVI, der am 14. Februar 1897 die erste Blüthe öffnete. Diese hatte himmelblaue Kelchblätter, die nicht nur so reich wie BT mit dunkleren Punkten besäet waren, sondern auch denselben eigenthümlichen, starken Duft ausathmeten, der T und BT auszeichnet (die anderen Arten und Mischlinge sind geruchlos). Von BT war der Mischling unterschieden durch den gelblichen Saum und den weissen Mittelstreifen der Kelchblätter. Die Pflanze blühte noch mehrfach im Februar und März, und immer zeichneten sich die Blumen vor den anderen durch den eigenartigen Geruch, das dunklere Blau und die reichlichere Tüpfelung der Kelchblätter aus. Der neue Mischling kann nach Verf. mit gleichem Rechte als BT, tingirt durch W, wie als BW tingirt durch T betrachtet werden.

Hoffentlich geben diese interessanten Beobachtungen des ausgezeichneten Forschers, den Darwin „The prince of observers" genannt hat, die Veranlassung zu weiteren Versuchen. Mit Rücksicht auf unsere heutige Auffassung von dem Befruchtungsvorgang muss eine Doppelbestäubung im Sinne Kölreuters und Müllers allerdings ziemlich räthselhaft erscheinen. F. M.

Albert A. Michelson: Die relative Bewegung der Erde zum Aether. (American Journal of Science. 1897, Ser. 4, Vol. III, p. 475.)

Zur Erklärung der Abberation des Lichtes hatte Fresnel angenommen, dass der Aether in Ruhe ist und dass die sich durch dieses Medium bewegende Erde demselben keinen merklichen Theil ihrer Bewegung mittheilt. Nach dieser Theorie müsste es möglich sein, einen Unterschied der Lichtgeschwindigkeit in zwei rechtwinkeligen Richtungen aufzufinden; aber ein von den Herren Michelson und Morley ausgeführter Versuch (Rdsch. III, 81) liess einen solchen Unterschied nicht erkennen, woraus gefolgert werden musste, dass Fresnels Hypothese nicht richtig sei. Herr Michelson hat nun, in der Hoffnung, eine relative Bewegung entsprechend einer Niveaudifferenz zu finden, den folgenden Versuch angestellt.

Licht von der Quelle *s* (ein Calciumlicht oder eine elektrische Bogenlampe) wird an einer planparallen Glas-



platte *o* in zwei Bündel gespalten, die von den Doppelspiegeln längs des Weges *oabcoe* und *ocbaoe* reflectirt werden. Da beide Wege gleich sind, können mit dem Fernrohr *e* Interferenzfransen beobachtet werden. Der Apparat war in einer verticalen, ostwestlichen Ebene aufgestellt, das Licht durchwanderte eine etwa 200 Fuss lange und 50 Fuss hohe Bahn. Da unter gewöhnlichen Verhältnissen die Temperaturstörungen auf diesem langen Luftwege eine Messung der Lage der Fransen unmög-

lich machen würden, wurde der ganze Weg der Lichtstrahlen in eine eiserne Röhre verlegt und in derselben die Luft auf ein Hundertstel Atmosphäre verdünnt; hierbei war es möglich, die Lage der mittelsten, hellen Franse bis auf ein Zwanzigstel der Frausenbreite genau zu messen. Die Schwierigkeit, eine zuverlässige Marke für die Messung der Verschiebung zu finden, konnte durch die Benutzung des Doppelbildes der Lichtquelle überwunden werden, und so wurden am 11., 13., 16., 17. und 18. März Messungen ausgeführt und zwar an jedem Tage morgens (6 h), mittags (12 h), nachmittags (6 h) und nachts (11 h).

Aus den in einer Tabelle zusammengestellten Messungsresultaten ergiebt sich als Durchschnitt zwischen der Beobachtung mittags und nachts eine Differenz von höchstens ein Zwanzigstel einer Fransenbreite, so dass, wenn eine Verschiebung der Fransen wirklich stattfindet, dieselbe kleiner ist als ein Zwanzigstel einer Franse. Eine Berechnung der relativen Geschwindigkeiten des Lichtes in dem oberen und unteren Niveau für die Zeiten Mittag und Mitternacht, wo die horizontalen Theile des Lichtweges der Bahnbewegung der Erde parallel sind, führt zu einer Fransenverschiebung von 7,2 Fransen. Da nun die wirklich gefundene sicherlich kleiner war als ein Zwanzigstel Franse, so würde daraus folgen, dass der Einfluss der Erde auf den Aether sich auf Entfernungen von der Ordnung des Erddurchmessers erstrecken muss.

„Ein solcher Schluss scheint so unwahrscheinlich, dass man geneigt ist, zu der Hypothese von Fresnel zurückzukehren und zu versuchen, die negativen Resultate des eingangs erwähnten Experimentes in irgend einer anderen Weise zu deuten. Der einzige derartige Versuch rührt von H. A. Lorentz her. Er enthält die Hypothese, dass die Länge der Körper verändert wird bei ihrer Bewegung durch den Aether.

Auf jeden Fall werden wir zu aussergewöhnlichen Schlüssen gezwungen, und man hat die Wahl zwischen folgenden drei: 1. Die Erde geht durch den Aether (oder vielmehr lässt den Aether durch ihre ganze Masse gehen) ohne merklichen Einfluss. 2. Die Länge aller Körper wird verändert (gleich?) durch ihre Bewegung im Aether. 3. Die Erde führt bei ihrer Bewegung den Aether mit sich bis auf Entfernungen von vielen Tausend Kilometer über ihrer Oberfläche."

G. de Metz: Die magnetische Ablenkung der Kathodenstrahlen und der X-Strahlen. (Compt. rend. 1897, T. CXXV, p. 17.)

Aus dieser Mittheilung ist von besonderem Interesse die Beschreibung eines Versuches, durch welchen Verf. die bisher noch von keinem Experimentator beobachtete Ablenkung der X-Strahlen durch den Magneten nachweisen konnte: An eine birnförmige Crookessche Röhre mit ebener Kathode war an der Antikathode eine lange, cylindrische Glasröhre angeschmolzen, deren freies Ende mit einer Quecksilberpumpe verbunden war, so dass ihr Inneres beliebig evacuirt werden konnte. Im Innern der Röhre befand sich ein zur Erde abgeleiteter Aluminiumcylinder, der jede störende Wirkung der geladenen Wände auf das Strahlenbündel verhinderte. Das der Kathode zugekehrte Ende des Cylinders war mit einem Metallnetz versehen, während das andere, mit einer Aluminiumplatte verdeckte Ende sehr nahe dem Boden zwei mit Metallnetzen verschlossene Fenster besass, durch deren Maschen man einen Bariumplatincyanürschirm beobachten konnte; in der Mitte des Cylinders befand sich ein dickes Messingdiaphragma mit kreisförmiger Oeffnung, so dass nur ein dünnes Strahlenbündel durchging.

Die von der Crookesschen Röhre ausgehenden X-Strahlen traten in die Glasröhre, gingen durch die Maschen des Drahtnetzes und die Oeffnung des Diaphragmas und erzeugten auf dem Schirm eine Fluorescenz, welche durch die Maschen der Fenster beobachtet werden konnte. So lange der Druck der Luft in der Röhre der atmosphärische war, konnte der Magnet keine Ablenkung des auf dem Schirm erscheinenden Lichtflecks bewirken. Beim Evacuiren der Röhre blieb die Erscheinung die gleiche bis zu einem Drucke von 0,5 mm Quecksilber; von da ab jedoch begann der Lichtfleck durch einen Magneten ablenkbar zu werden, wie man sich durch seine regelmässigen Bewegungen auf dem Schirm überzeugen konnte. Steigerte man den Verdünnungsgrad, so verminderte man die Zerstreuung des fluorescirenden Lichtes auf dem Schirme und verbesserte beträchtlich die Versuchsbedingungen: der helle Fleck verbreitete sich nicht mehr über die ganze Fläche des Schirmes, er zog sich zusammen, nahm den mittleren Theil ein und zeigte eine ziemlich scharfe Grenzlinie zwischen dem hellen und dunklen Abschnitt bei einem Drucke von 0,008 mm.

Was nun den Sinn der Magnetwirkung betrifft, so überzeugte sich Verf., dass er derselbe war im Innern der Crookesschen Röhre und in der beschriebenen Röhre: der Nordpol zog das Lichtbündel an und der Südpol stiess es ab.

„Welchen Schluss kann man nun aus diesen Erscheinungen ableiten? Entweder werden die X-Strahlen im Vacuum vom Magneten beeinflusst, und dann kann man sie nicht von den Kathodenstrahlen unterscheiden; oder die Kathodenstrahlen durchsetzen die ziemlich dicken Wände der Glasbirne und verwandeln sich im vorliegenden Falle nicht in X-Strahlen; die Unterscheidung dieser beiden Strahlensorten wird nun sehr schwierig."

A. Besson: Ueber ein neues Oxyd des Phosphors, das Phosphoroxydul, P_2O. (Comptes rendus. 1897, T. CXXIV, p. 763.)

Gasförmiger Phosphorwasserstoff wirkt auf Phosphoroxychlorid auch beim Siedepunkt desselben nicht ein, wie bereits Schiff fand. Fügt man aber dem letzteren eine kleine Menge Bromwasserstoff zu, so tritt schon bei 50° Reaction ein; unter Salzsäureabgabe scheidet sich ein röthlichgelber Körper ab.

An stelle des Phosphoroxychlorids lassen sich bei dieser Reaction besser die Bromderivate desselben anwenden, die man bekommt, wenn man Bromwasserstoff mit Phosphoroxychloriddampf beladen durch ein mit Bimsstein gefülltes, erhitztes Rohr leitet. Auch diese bilden schon bei 50° unter Entwickelung von Brom- und Chlorwasserstoff die rothgelbe Substanz. Ferner erhält man sie durch Erhitzen von Bromphosphonium, PH_4Br, und Phosphoroxychlorid im Rohr auf 50°. Da sich aber das erstere an der Luft oft von selbst entzündet, so führt man den Versuch in der Art aus, dass man in gekühltes Phosphoroxychlorid erst trockenen Bromwasserstoff und dann trockenen Phosphorwasserstoff einleitet, wobei sich das Bromphosphonium in Form eines weissen, krystallinischen Körpers abscheidet. Erwärmt man dann das ganze in geschlossenem Rohre auf dem Wasserbade, so geht die weisse Farbe in rothgelb über, während zugleich grosse Mengen Chlor- und Bromwasserstoff entbunden werden.

Der nach diesen Darstellungsweisen erhaltene rothgelbe Körper wird zur Reinigung nochmals mit Phosphoroxychlorid im Rohr erhitzt und dann mit Schwefelkohlenstoff und kochendem Wasser gewaschen. Die letzten Spuren Chlor konnten indessen nicht entfernt werden. Aus der Analyse desselben ergab sich für ihn die Formel P_2O. Er hat sich demnach bei den oben genannten Reactionen gebildet nach den Gleichungen: $POCl_3 + PH_3 = P_2O + 3\,HCl$ und $POCl_3 + PH_4Br = P_2O + 3\,HCl + HBr$.

Neben dem Phosphoroxydul, welches das Hauptproduct der Einwirkung von Bromphosphonium auf Phosphoroxychlorid darstellt, entstehen noch andere

Körper, welche in der Mutterlauge bleiben. Destillirt man diese unter vermindertem Druck, so geht zuerst unverändertes Phosphoroxychlorid über und dann eine dicklichere Flüssigkeit, welche aus Pyrophospborylchlorid, $P_2O_3Cl_4$, besteht, während Metaphosphorylchlorid, PO_2Cl, im Rückstand bleibt.

Das Phosphoroxydul ist ein röthlichgelbes, sehr leichtes Pulver, das über 100° erwärmt werden kann, ohne sich zu verändern; erhitzt man es aber mehrere Stunden im luftverdünnten Raum bis gegen 135°, so giebt es eine beträchtliche Menge Sauerstoff ab. Es brennt, wenn man es an der Luft entzündet, und reagirt auf concentrirte Salpetersäure wie Phosphor. Mit Chlor verbindet es sich schon bei gewöhnlicher Temperatur unter erglühen; mässigt man die Einwirkung durch Zusatz von Vierfachchlorkohlenstoff, so bildet sich je nach der Menge des Phosphoroxyduls Phosphorpenta- oder -trichlorid, aber kein Oxychlorid, selbst nicht beim abkühlen. Lässt man hingegen Brom, in Kohlenstofftetrachlorid gelöst, auf das Oxydul einwirken, so entsteht ein Gemisch von Phosphoroxybromid mit Dreifach- oder Fünffachbromphosphor. Auch Jod wirkt schon in der Kälte auf das Oxydul, bildet aber nur Phosphorjodür, P_2J_4.

Das Phosphoroxydul könnte als das Anhydrid der unterphosphorigen Säure, H_3PO_2, betrachtet werden. Allein es gelang nicht, dasselbe gemäss der Gleichung $P_2O + 3\ H_2O = 2\ H_3PO_2$ in letztere überzuführen; es verbindet sich bei gewöhnlicher Temperatur nicht mit Wasser oder verdünnten Alkalien und giebt, wenn man es mit Wasser auf 130° bis 140° in einem Rohre erhitzt, das vor dem Zuschmelzen zur Vermeidung etwaiger Oxydation luftleer gemacht worden war, Phosphorwasserstoff neben nur wenig phosphoriger Säure. Das Phosphoroxydul verhält sich also in dieser Hinsicht wie das Stickoxydul, das auch als das Anhydrid der untersalpetrigen Säure angesehen werden kann, aber sich in letztere nicht überführen lässt.

Jodphosphonium reagirt mit Phosphoroxychlorid in ganz anderer Weise wie Bromphosphonium. Schon unter 100° wird Salzsäuregas entbunden, während sich Phosphorjodür und rother Phosphor abscheidet, welcher Jod höchst hartnäckig zurückhält. Die Flüssigkeit enthält unverändertes Phosphoroxychlorid neben Metaphosphorychlorid. Bi.

Arthur König: Ueber Blaublindheit. (Sitzungsberichte der Berliner Akademie der Wissenschaften. 1897, S. 718.)

Während Fälle von angeborener, oder erworbener Rothblindheit und Grünblindheit vielfach beobachtet und eingehend untersucht sind, war eine nach der Young-Helmholtzschen Theorie von den drei Grundfarben, Roth, Grün und Blau, gleichfalls mögliche Blaublindheit noch niemals zur Beobachtung gelangt. Dies war um so auffallender, als in den letzten Jahren die Untersuchungen der Augen auf ihre Farbentüchtigkeit aus rein praktischen Gründen einen grossen Umfang gewonnen haben, so dass die Existenz dieser Anomalie, obwohl ein Postulat der erwähnten Theorie, mit Recht allgemein bezweifelt wurde. Um so überraschender ist daher die Thatsache, dass der Augenarzt Herr Richard Simon bei einer Reihe von 25 Kranken, die theils an Netzhautentzündung, theils an Ablösung der Retina litten, Blaublindheit aufgefunden hat, von denen 9 zu eingehenderer Untersuchung geeignete Fälle von Herrn König einer physikalisch-optischen Prüfung unterworfen wurden.

Eine besondere Schwierigkeit erwuchs der Untersuchung aus dem Umstande, dass die Anomalie auf die erkrankten Stellen der Netzhaut beschränkt war, und wenn dieselben nicht die centralen Theile des directen Sehens einschlossen, waren bei den ungeübten Kranken genaue spectrale Messungen sehr schwierig. Andererseits erwuchs hieraus freilich der Vortheil, dass das gesunde Auge farbentüchtig war und somit Vergleichungen zwischen normalem und blaublindem Auge stets an ein und demselben Individuum ausgeführt werden konnten. Von Interesse war in einem Falle, dass die blaublinden Bezirke wieder vollkommen farbentüchtig wurden, als die betreffenden Stellen sich infolge einer Function anlegten, und dass sie es so lange blieben, als diese Anlegung dauerte.

Herr König giebt die Ergebnisse der spectralen Farbengleichungen, die er bei fünf der untersuchten Personen mit einigermaassen zureichender Sicherheit erhalten konnte, in zwei Tabellen und zwei Curventafeln wieder und fasst dieselben schliesslich in folgendem Satze zusammen: „Bei Netzhautablösung und bei einzelnen Fällen von Netzhautentzündung tritt — bei letzterer Affection meistens nur auf den centralen Fleck beschränkt — eine Anomalie des Farbensinnes auf, die hinsichtlich der spectralen Vertheilung der Grundempfindungen durch das Fehlen der Blauempfindungen charakterisirt ist, während die beiden anderen Grundempfindungen sich vollkommen normal verhalten. Hiermit ist — freilich nur als pathologisch entstandene Anomalie — das dritte der drei möglichen, als Ausfallserscheinungen aus den normalen trichromatischen Farbensystemen abzuleitenden, dichromatischen Systeme gefunden."

Ferner ist in einer Tabelle das Aussehen der verschiedenen Spectralregionen angegeben, wie es von den einzelnen Individuen bei Vergleichung der Empfindungen an den erkrankten Stellen mit den im normalen Auge gefunden wurde. Bei sechs Personen konnte die Wellenlänge der weissen, sogenannten neutralen Zone im Spectrum bestimmt werden; sie lag bei λ 562 $\mu\mu$, 566 $\mu\mu$, 569 $\mu\mu$ und 570 $\mu\mu$; und wie die gelbe Region des Spectrums, so erschienen auch gelbe Pigmente den betreffenden Individuen weisslich. — Wegen der allgemeinen Bemerkungen, die Verf. an seine Untersuchung knüpft, muss auf das Original verwiesen werden.

J. E. S. Moore: Die Süsswasserfauna des Tanganyikasees. (Nature 1897, Vol. LVI, p. 198.)

Vom Boehm wurde im Jahre 1883 zum ersten male das Vorkommen einer craspedoten Meduse im Tanganyikasee festgestellt. Die blosse Existenz einer Süsswassermeduse ist ein so seltener und bemerkenswerther Umstand, dass sich sogleich das wissenschaftliche Interesse auf die Fauna des Tanganyika wendete und eine erneute Untersuchung der Molluskenschalen aus dem See, welche von verschiedenen Reisenden heimgebracht waren, zeigte, dass die Meduse nur ein Glied einer merkwürdigen Fauna ist, von der viele Formen ebenso sonderbar und marinen Charakters sind, wie die Qualle selber. Um genügendes Material für eine Untersuchung dieser Formen zu erlangen, wurde vor zwei Jahren von der Royal Society und der British Association eine Expedition an den Tanganyika gesandt, deren Leiter, Herr Moore, in dem vorliegenden Aufsatz einen kurzen Abriss der Hauptergebnisse seiner Forschungen giebt.

Dem vom Nyassasee anlangenden Reisenden wird der Tanganyika zuerst sichtbar von den Höhen oberhalb Kituta, wo ein Streifen gläuzend grünen Marschlandes seine Südküste einfasst. Steigt man von diesen Höhen herab, so fühlt man sofort die feuchte, überwältigende Hitze des Tanganyika, und lange, ehe man den Wasserrand erreicht, ist der Wald mit dem ungesunden Geruche erfüllt, der den ganzen See charakterisirt und stark an den einer pflanzenerfüllten Bucht zur Zeit der Ebbe erinnert. Der See ist kürzlich beträchtlich gefallen, und viel von der Küstenlinie ist jetzt verwischt durch dichte Papyrussümpfe, Schilf und theilweise untergetauchte Mimosen, so dass man sein wirkliches Ufer oft nur sehr schwer erreichen kann. In dem

tiefen Wasser dieses südlichen Armes finden sich grosse Massen von angetriebenen Schneckenschalen der Gattung Neothauma, welche als Ansatzpunkte für Schwämme dienen und den Weidegrund unzähliger, kleiner, beweglicher und gänzlich aquatischer Krabben bilden. Die lebenden Neothauma findet man in seichterem Wasser, im allgemeinen auf den flachen, sandigen Ablagerungen, welche die Küstenlinie anderer Theile des Sees kennzeichnet. Ueber dem Wasserrande ist dieser Sand von dem Winde und der Brandung zu niedrigen Dünen aufgeworfen worden, welche jetzt mit Mimosa und wilder Baumwolle bedeckt sind, und jenseits derselben ist im allgemeinen wieder ein Sumpfstreifen, der von Schnecken (Ampullaria) und Fröschen (Dactylethra etc.) wimmelt. An manchen Stellen indessen sind die Berge nicht von diesen Marschen eingefasst, und wo die grossen, westlichen Böschungen des Spaltenthales, in welchem der Tanganyika liegt, sich senkrecht von dem Wasserrande erheben, sind die untergetauchten Steine mit einer Vegetation glänzend grüner Algen bedeckt und mit zahllosen Paramelanien besäet, einer Schneckengattung von marinem Aussehen, deren Verwandtschaft noch nicht bekannt ist. Die grosse Variationsfähigkeit dieser Schnecken ist höchst bemerkenswerth, und ihre Differenzirung scheint eine einfache Function der Tiefe zu sein, in welcher die Schnecken leben.

Die hier beschriebenen verschiedenen Küstenlinien haben jede ihre eigenthümliche Fauna; aber auf den flachen, sandigen Buchten werden alle Arten von Schneckenschalen, Fischknochen u. dergl. zusammen von den Wellen ausgeworfen, so dass es einige Zeit dauert, ehe man den Ort des Vorkommens einer jeden Species feststellt. So beobachtete Herr Moore die mit langen Dornen versehenen Schalen von Typhobia zwei Monate, ehe er ein lebendes Exemplar fand, weil Typhobia nebst einigen merkwürdigen, verwandten Formen die grossen Tiefen des Sees bewohnt und nur durch Dredschen mit 500 bis 700 Fuss langen Leinen zu erlangen ist.

Wie Neothauma und Paramelania sind diese Tiefwasserschnecken alle vivipar; aber während die erstere nur zwei oder drei grosse Embryonen auf einmal absetzt, bringt Typhobia eine grosse Zahl glänzend grüner Jungen hervor. Bezüglich der vergleichenden Morphologie dieser Formen bemerkt Verf., dass die Radulaform der Neothauma sich in ihrem Charakter derjenigen der Sumpfschnecke (Paludina) nähert, dass dagegen die von Typhobia und ihren Verwandten fast einzig in ihrer Art ist, und dass auch die Radula des sogenannten Lythoglythus vom Tanganyika durchaus unähnlich ist derjenigen der Formen, mit denen man ihn verwandt glaubte.

Typhobia und seine Verwandten bewohnen den flachen, schlammigen Grund des Sees, und der Schlamm selbst enthält zahlreiche Spiculae oder Kieselnadeln eines Schwammes, deren viele nicht zu unterscheiden sind von denjenigen von Potamolepis, der im Kongo vorkommt, aber im Tanganyika nicht lebend gesehen worden ist.

An vielen Stellen ist die steile Küstenlinie des Sees durch Wellen und Regengüsse in eine Reihe felsiger Landzungen ausgeschnitten worden, und in den stillen Wassern der Buchten, welche sie theilweise einschliessen, finden sich unzählige Schwärme von Garneelen, deren einige in ihrem Bau dem Palaemon ähnlich sind. Man nimmt im allgemeinen an, dass Süsswassergarneelen, wie diejenigen des Gardasees in Italien, aus dem Meere die Flüsse hinauf gewandert seien; es ist aber merkwürdig, dass sie ihren Weg 2700 Fuss hinauf in den Tanganyika gefunden und doch nicht den Nyassa erreicht haben sollten, welcher der Küste so viel näher ist.

Von den sehr verschiedenen Fischen des Tangayika bietet eine kleine Chromis ein merkwürdiges, neues Beispiel von Schutzfärbung, indem sie, um den Schwärmen von Königsfischern am Ufer zu entgehen, die Farbenhänder, die Grösse und die Schwimmweise eines Blutegels angenommen hat.

Es scheint nur eine Quallenart im Tanganyika vorzukommen; aber diese Art ist, wie so viele Seethiere, einer weiten Variation unterworfen, und wenn die Zwischenformen nicht hätten gefunden werden können, so wären die Extreme sicherlich als verschiedene Arten betrachtet worden. Sie sind in ihrer Verbreitung ziemlich beschränkt und nicht immer leicht zu finden, aber an manchen Stellen treten sie in zahllosen Mengen auf, und man sieht sie dort in jeder Tiefe nach Art der Quallen langsam pulsiren, bis sie die Oberfläche erreichen, und dann bewegungslos wieder herabsinken, wobei ihre langen Tentakeln über der Glocke steif abstehen.

Gegen Abend ist das tiefe Wasser des Sees oft mit einer fein zertheilten Substanz erfüllt, die in der Sonne wie ein Goldniederschlag glänzt. Diese Erscheinung wird durch die skulpturirten Schalen von Peridinien und durch grosse Infusorien (Condylostoma) hervorgerufen.

Die Vereinigung aller dieser Thierformen in einem hochgelegenen Binnensee ist, wie Herr Moore zum Schlusse bemerkt, nur verständlich, wenn man entweder annimmt, dass der See selbst ehemals mit dem Meere in Verbindung stand, und dass jene Arten die Relicten einer Meeresfauna sind, oder dass der marine Charakter der Fauna auf paralleler Entwickelung beruht, die in einer Süsswasserfauna durch die Wirkung der eigenthümlichen Bedingungen eines gewaltigen Binnensees hervorgerufen worden ist. Herr Moore wagt diese Frage noch nicht zu entscheiden, hebt aber hervor, dass die Fauna des Tanganyika jedenfalls verhältnissmässig alt sein muss, da sie unähnlich ist irgend einer anderen Meeresfauna und, wenn sie aus einer Süsswasserthierwelt hervorgegangen sein sollte, viel Zeit für die Entwickelung ihrer gegenwärtigen, sehr divergenten Formen erforderlich gewesen sein muss. F. M.

Robert Hartig: Untersuchungen über Blitzschläge in Waldbäumen. (Forstlich-naturwissenschaftliche Zeitschrift. 1897, S. 97.)

In den bisherigen Veröffentlichungen über Blitzschläge in Bäumen sind die innern Veränderungen, die durch den Blitzschlag im Gewebe der Bäume hervorgerufen werden, nicht berücksichtigt worden. Herr Hartig hat nun derartige Untersuchungen an Fichten, Tannen, Lärchen, Kiefern, Rothbuchen, Eichen, Ahorn und Eschen ausgeführt und die gefundenen, sehr bemerkenswerthen Ergebnisse in der vorliegenden, mit zahlreichen Abbildungen versehenen Schrift, die er als einen ersten Beitrag zur Klärung der Frage bezeichnet, veröffentlicht.

Fast alle Blitzbeschädigungen fanden sich im lebenden Gewebe der Rinde und des jungen, noch unfertigen Holzringes und beruhen auf Tödtung des Protoplasmas dieser Gewebsschichten, während Zerreissung von Geweben durch Dampfbildung oder Zerstörung durch hohe Wärmegrade in lebenden Zellen nicht nachgewiesen worden sind. Nur zwei Fichten kamen zur Untersuchung, bei denen der Splint der einen Baumseite gewaltsam abgesplittert wurde. Bei den Nadelholzbäumen traten infolge des Blitzschlages pathologische Harzkanalbildungen oft erst nach Monaten, zuweilen erst im folgenden Jahre auf.

Bekanntlich ist das todte oder gar trockene Gewebe des Holzes, der Rinde und Borke ein schlechter Leiter der Elektricität, wogegen wasserreiches Gewebe die Elektricität mehr oder weniger gut leitet. Schwächere Blitzschläge finden deshalb in der Safthaut, d. h. der lebenden Rinde oder auch in dem wasserreichen Gewebe der jungen, noch unfertigen Holzschichten des jüngsten Jahrringes eine gute Leitung. Der Blitz durchschlägt an irgend einem Punkte der Baumkrone die gleichsam

isolirende, todte Rinde und Borke, bleibt in der wasserreichen Safthaut oder nimmt auch das cambiale Holz des neuen Jahrringes als Leitungshahn und tödtet entweder in einer engen Bahn (Blitzspur), oder aber, indem er sich auf den ganzen Stammumfang oder durch einen grösseren Theil desselben ausbreitet, das Protoplasma der lebenden Zellen.

Die in der Rinde getödteten Gewebe umgeben sich an der Grenze mit einem von der lebenden Rinde gebildeten Korkmantel. Die getödteten Rindengewebe nehmen sehr verschiedene Gestalt und Ausdehnung an; auch sterben öfter mitten im lebenden Gewebe kleine oder grosse Inseln ab, die bald breite Bänder, bald länglich schmale Spuren darstellen.

Oft wiederholt sich die Erscheinung, dass die innerste Rindenschicht nebst Cambium vom Blitze verschont bleiben, wogegen die weiter nach aussen gelegenen Rindenschichten absterben. Vielleicht spielt hierbei der Umstand eine Rolle, dass der protoplasmatische Inhalt der innersten Schicht der Safthaut reichlich fettes Oel enthält, das bekanntlich ein sehr schlechter Leiter ist.

Stärkere Blitzschläge finden in der wasserreichen Safthaut und im Jungholz nicht genügenden Raum und verbreiten sich deshalb, wie erwähnt, auch in dem immerhin noch wasserreichen Splintholze der Bäume oder benutzen gar den ganzen Holzstamm als Leiter. In diesem Falle tritt eine Zersplitterung des Holzstammes ein, die möglicherweise auf Wasserdampfbildung im Innern des Baumes beruht. Es spricht wenigstens dafür die grosse Gewalt, mit der Holztheile weit fortgeschleudert werden. Andererseits aber verläuft der Blitz oft nur äusserlich am Baum unter Ablösung kleinerer oder grösserer Borkeschuppen. Auf dem Wege dringt er dann stellenweise in die Gewebe des Baumes und wirkt zerstörend auf sie ein. Es ist zur Zeit noch unmöglich, einen Grund dafür aufzufinden, weshalb der Blitz bei derselben Holzart so sehr verschiedenartige Blitzspuren hinterlässt. Beachtenswerth ist aber der Umstand, dass Bäume, die wohl infolge ihres Standortes, der Beschaffenheit ihres Untergrundes, der Umgebung u. s. w., oft vom Blitze getroffen werden, sich dann immer in derselben Weise beschädigt zeigen. Oft nehmen die Blitzspuren von oben nach unten an Intensität zu oder treten fast allein am untersten Stammtheile auf. Ob und inwieweit dabei Rückschlagserscheinungen eine Rolle spielen, lässt sich noch nicht feststellen.

Bei keinem der vom Verf. untersuchten Blitzstämme zeigten sich irgendwelche Spuren von Verkohlung der Gewebe. Auch Zerreissung der Zellen infolge plötzlicher Wasserdampfbildung liessen sich, wie eingangs erwähnt, nicht nachweisen, womit aber nicht gesagt ist, dass solche infolge von Blitzschlag überhaupt nicht vorkommen. F. M.

Literarisches.

Archibald Geikie: The ancient volcanoes of Great Britain. 2 Bände, 476 und 492 S., mit 7 Plänen, zahlreichen Illustrationen. (London 1897, Macmillan and Co.)

Inmitten eines alten vulkanischen Gebietes gehoren, von Kindheit an dem fascinirenden Einflusse ausgesetzt, welchen Vulkanismus auszuüben vermag, als Mann durch seine hervorragenden Arbeiten seit langem an die Spitze der geologischen Landesuntersuchung von Grossbritannien berufen — was Wunder, wenn der, dem solches geschah, diesen Vulkanen seines Vaterlandes nun ein Denkmal setzt, wie wir bisher wohl kein zweites für irgend ein Land besitzen; ein Denkmal, wie es nur die Liebe und die sammelnde Arbeit eines ganzen Lebens zu setzen vermag. Auf fast 1000 Seiten, unterstützt durch nicht weniger als 383 Textbilder und 7 Karten, entrollt der Verfasser vor uns Blatt für Blatt die Lebensgeschichte der jungen wie der uralten Vulkane seiner Heimath und zeigt uns, dass der Vulkanismus schon in sehr alten Zeiten der Erdgeschichte sich in derselben Form äusserte, wie heute noch, wenn auch gegenwärtig diese alten Vulkanstätten, infolge tiefgreifender Erosion, so völlig anders ausschauen als Vulkanstätten jetziger Zeiten.

Mit allgemeinen Bemerkungen über Natur und Ursachen des Vulkanismus beginnt der Verfasser. Er bespricht, wie gerade die in die Augen fallenden Kennzeichen der heutigen Vulkane so hinfälliger Natur sind, hinfällig gegenüber dem Wehen geologischer Zeiträume und ihrer Erosion, dass alte Vulkane nothwendig dieser Kennzeichen beraubt sein müssen; und doch, jene altehrwürdigen Zeugen des Vulkanismus, selbst aus cambrischer Zeit, auch sie waren einst Vulkane wie die heutigen.

Drei Vulkantypen unterscheidet der Verfasser auf grund der Erscheinungsweise des heutigen Vulkanismus:

Am häufigsten und bekanntesten, auch dem Laien, ist der Vesuvtypus. Hier baut die sich selbst ausweidende Erde allmälig auf ihrer Oberfläche einen immer höher werdenden, kegelförmigen Berg mit dem Krater an der Spitze auf. Reisst dieser Berg aber schliesslich radial auf, weil der Druck der immer länger werdenden Säule des Schmelzflusses ihn zerspaltet, so tritt die Lava durch diese Spalten auf den Flanken des Berges heraus und es eröffnen sich auf diesen parasitische Krater. Eine sehr seltene Modification dieses Typus wird gebildet durch die wenigen Vulkane, bei denen nur Lava herausquillt, nicht oder kaum auch lose Producte ausgeworfen werden. Dadurch bauen sich flache Dome von bisweilen riesiger Grösse auf: So die Sandwich-Inseln und gewisse Theile von Island.

Der zweite, der Plateau- oder Bruchlinien-Typus, zeigt sich heute in grösserem Maassstabe nur auf Island, war aber in tertiärer Zeit in Nordwest-Europa, West-Amerika, Indien weit verbreitet: Auf zahlreichen, lang dahinlaufenden Bruchlinien der Erdrinde quoll Lava empor, floss über, breitete sich in weithin ausgedehnten Decken, Plateau bildend aus, bisweilen auch einmal begleitet von dem Aufwurfe kleiner Aschenkegel.

Ganz abweichend von diesen beiden ist der dritte Typus, welchen der Verf. nach der aus der Auvergne stammenden Benennung den Puy-Typus nennt. Dieser ist gekennzeichnet durch gruppenweise auftretende, meist kleine Kegelberge, die in der Regel nur durch lose Auswürflinge gebildet werden. Gewiss sind viele dieser kleinen Aschenkegel binnen nur eines oder weniger Tage aufgeworfen worden. Die geringe Grösse bedingt ihr schnelles Verschwinden durch die abtragenden Kräfte, so dass in verhältnissmässig kurzer Zeit der Kegel verschwindet und nur der tufferfüllte Ausbruchskanal übrig bleibt, dessen Durchmesser bei den kleinsten der Puys bis auf wenige Yards herabsinken kann, bei den grössten aber nur selten 2000 Fuss übersteigt. Nicht in allen Fällen besteht solch Puy nur aus losen Auswürflingen, es können demselben auch Lavaströme entquellen. Aber auf der anderen Seite fehlt den nur aus losen Auswurfsmassen bestehenden Puys bisweilen sogar jede Spur vulkanischen Materials: Die Auswurfsmassen werden dann nur gebildet von Stücken und Staub des durchbrochenen Gesteines, durch welches hindurch die Gasexplosionen einen Kanal bohrten. Damit stehen wir vor dem, was man Maare genannt hat, vor einem mit vulkanischem Tuff, oder nur mit solchen unvulkanischen Gesteinsbruchstücken erfüllten Kanale, über welchem sich nicht einmal ein kleiner Kegelberg aufgethürmt hat, also vor einer noch embryonalen Form des Vulkanismus.

In jüngstvergangener Zeit bildeten sich solche Puys und Maare in der Eifel und in der Auvergne; in mitteltertiärer Zeit auf der schwäbischen Alb, von wo Referent sie beschrieb und mit denen Schottlands verglich, welche schon in carboner und permischer Zeit entstanden. Auch der Verf. hebt die völlige Uebereinstimmung dieser

schottischen Bildungen aus uralter Zeit mit den so unendlich viel jüngeren Schwabens hervor.

Das Interesse, welches sich an diese embryonalen Vulkanbildungen alter und junger Zeiten knüpft, scheint aber darin zu gipfeln, dass zweifellos diese Durchbruchskanäle zum grossen Theil ganz unabhängig von vorherigen Spalten und Bruchlinien auftreten, dass sie also lediglich durch die Kraft vulkanischer Explosionen durch die — an diesen Stellen allerdings vermuthlich nicht sehr dick gewesene — Erdrinde hindurchgeschossen wurden.

In den ersten Jahrzehnten unseres Jahrhunderts ging die geologische Lehrmeinung dahin, dass die Schmelzmassen des Erdinneru, einen Ausweg suchend, die Erdrinde blasenförmig hochgehoben und dann an der Spitze der Blase dieselbe durchbrochen hätten, dass sie also selbstthätig sich einen Ausweg bahnen könnten. Das war die Hypothese der Erhebungskrater. Indem sie über das Ziel weit binausschoss, rief sie die nun herrschende Lehrmeinung ins Leben, dass den vulkanischen Massen gar nicht die Kraft innewohne, die Erdrinde zu durchbrechen; dass sie vielmehr nur da an die Oberfläche treten könnten, wo eine andere Kraft, die gebirgsbildende, ihnen den Ausweg ermöglichte, indem sie die Erdrinde zerspaltete. So einleuchtend war das, so oft liess sich der Zusammenhang der Vulkane mit Bruchlinien der Erdrinde darthun, dass man sich gewöhnte, beim Anblick irgend eines grosseu oder kleineu Vulkanes, analog der criminalistischen Frage: ou est la femme? zu fragen, wo ist die Spalte?

Aber auch das ist wieder nach der anderen Seite hin über das Ziel hinausgeschossen. Offenbar ist nur ein Theil der vulkanischen Ausbrüche von solchen Bruchlinien der Erde abhängig gewesen; ein anderer Theil aber, und gerade dieser Puy- und Maar-Typus, ist häufig ganz unabhängig von Spalten. Für die Vulkauembryonen der schwäbischen Alb hat der Referent diese Unabhängigkeit als sehr wahrscheinlich geltend gemacht. Für viele der zahlreichen gleichartigen Gebilde des Rhöngebirges bestätigte ihm Bücking in Strassburg noch kürzlich ein übereinstimmendes Verhalten.

Ebenso kommt Herr Geikie in der vorliegenden grosseu Arbeit über die Vulkane Grossbritanniens (Bd. I, S. 53 und 54) zu demselben, aber noch verallgemeinerten Ergebnisse: Kein Zweifel, sagt er, kann bestehen, dass bei einer grossen Anzahl vulkanischer Kanäle aller möglichen geologischen Zeiten auch keine Spur eines Zusammenhanges mit irgend welchen Bruchliuieu der Erdrinde entdeckt werdeu kann. In der Tiefe mögen sie bestehen, das Aufsteigen des Schmelzflusses hier in höheres Niveau bewirkend. Aber sicher hat vulkanische Kraft die Macht, sich danu von da an, durch den oberen Theil der Erdrinde, selbst einen Kanal zu bobren; und gerade bei den Puys hat sie das, wie die Geologie der britischen Inseln beweist, der Regel nach gethan.

Auf den allgemeinen Theil des Werkes folgt der specielle, welcher in einer grossen Zahl von Kapiteln die Beschreibung der alten Vulkane Grossbritanniens giebt, nach geologischen Zeiteu geordnet, von der cambrischen und selbst präcambrischen Zeit an bis zu den tertiären und jedesmal feststellend, zu welchem jener drei Typen diese alteu Vulkane gehören. Bei der gewaltigen Fülle des Stoffes ist es unmöglich, hier einzelnes herauszugreifen; es sind viele Jahr-Millionen, welche die Haud des Meisters der Geologie hier an uns vorüberziehen lässt, ein Monumeut der vulkauischen Kraft unserer Mutter Erde, die erst ersterben wird nach langen, langen Zeiten. Branco.

Augusto Righi: L'Ottica delle Oscillazioni elettriche. 254 p. (Bologna 1897, Nicola Zanichelli.)

Durch die berühmten Versuche von Hertz über Strahleu elektrischer Kraft ist zum ersten male der Nachweis erbracht worden, dass elektrische Schwingungen von hoher Frequenz und Lichtschwingungen in einigen wesentlichen Punkten (Reflexion, Brechung, Interferenz) gleiches Verhalten zeigen. Infolge dieser Untersuchung hat Maxwells elektromagnetische Theorie der Strahlung eine so wichtige, experimentelle Stütze erhalten, dass diese bis dahin von den Physikern nur wenig beachtete Betrachtungsweise fast allen späteren Arbeiten auf optischem Gebiet zu Grunde gelegt worden ist. Dennoch liessen die Hertzschen Versuche der experimentellen Forschung noch weiten Spielraum, da es von grossem Interesse war, die elektrischen Wellen noch in anderer Beziehung mit deu Lichtwellen zu vergleichen und insbesondere das analoge Verhalten beider Bewegungsformen auch auf den Gebieten der Polarisation, Doppelbrechung, Beugung etc. zu erproben. Unter deu Forschern, welche sich dieser Aufgabe unterzogen haben, gebührt unstreitig Herrn A. Righi das grösste Verdienst. Er war der erste, welchem es gelang, wesentlich kürzere elektromagnetische Wellen zu erzeugen, und es war ihm dadurch die Möglichkeit gegeben, die Dimensionen seiner Apparate auf ein bequemeres und handlicheres Maass herabzusetzen. Diesem Umstande hat er es in erster Linie zu danken, dass er ohne besondere Schwierigkeiten eine Reihe von Versuchen über Polarisation, Beugung und Doppelbrechung elektrischer Wellen anstellen konnte, deren Ausführung früher nur mit Anwendung sehr grosser Mittel möglich gewesen wäre. Herrn Righis Arbeiten, welche diese Versuche behandeln, sind in den verschiedenen wissenschaftlichen Zeitschriften und Akademieberichten erschienen, welche zum theil nicht leicht zugänglich siud. Es ist daher insbesondere für den nicht italienischen Physiker mit Freuden zu begrüssen, dass Herr A. Righi in dem oben geuannten Werk seine elektrooptischen Arbeiten in übersichtlicher Weise zusammeugestellt hat.

Das Buch entbält zwei Theile; in dem ersteu werden die angewendeten Apparate ihrer Construction und Wirkungsweise nach beschrieben, in dem zweiten die Versuche, welche die Analogie zwischen den Lichtstrahlen und Strahlen elektrischer Kraft weiter führen. Der Inhalt dieses zweiten Theiles entspricht daher eigentlich dem Titel des Werkes.

Die Darstelluug ist durchweg leicht fasslich, mathematische Entwickelungen sind thunlichst im Text vermieden und in einem besonderen Anhang gegeben. Die Literatur ist meist genügend berücksichtigt, wenn auch des Autors eigene Untersuchungen alleiu ausführlicher beschrieben sind. Rubens.

Hermann Schubert: Arithmetik und Algebra. 171 S. kl. 8°. (Sammlung Göschen. Leipzig 1896, G. J. Göschensche Verlagshandlung.)

Derselbe: Beispielsammlung zur Arithmetik und Algebra. 2765 Aufgaben, systematisch geordnet. 134 S. kl. 8°. (Sammlung Göschen. Leipzig 1896, G. J. Göschensche Verlagshandlung.)

Dadurch, dass es der Göschenschen Verlagshandlung gelungen ist, für ihre „Sammlung“ namhafte Gelehrte zu gewinnen, treten die durch ihr gefälliges Aeussere sich empfehlenden Bändchen aus der sonst für einen billigeu Preis auf den Markt geworfenen Literatur heraus. Der Verf. der vorliegenden beiden Büchelcheu ist ein unter den gegenwärtigen Mathematikern aller Länder wohlbekaunter Forscher, der Mitschöpfer uud der erste deutsche Vertreter der Richtung der abzählenden Geometrie. Herr Schubert hat über das hier behandelte Tbema der elementaren Arithmetik und Algebra bis zur Lehre vou den kubischen Gleichungen einschliesslich schon 1883 ein für böhere Scbulen bestimmtes Werk geschrieben, das bereits 1885 in neuer Auflage zweckmässig umgearbeitet erschien. Dasselbe erfreute sich damals nicbt bloss des Beifalls der betheiligten Kreise, sondern auch der akademischen Lehrer. Kronecker citirte es in seinen wissenschaftlichen

Arbeiten und bekannte in seinem Aufsatze über den Zahlbegriff, dass er von der in diesem Werke enthaltenen Entwickelung des Begriffes der Zahl manches bei seinen Auseinandersetzungen benutzt habe. Ferner liess Felix Klein das Buch einmal in dem Göttinger mathematischen Seminar durcharbeiten. Da nun die beiden zur Besprechung stehenden Bändchen denselben Stoff wie jenes frühere Werk, allein in gedrängterer Form, zur Darstellung bringen, so braucht Ref. nur auf die obigen Thatsachen hinzuweisen, um auch diese neue Veröffentlichung sowohl den Lehrern als auch einem weiteren Leserkreise zu empfehlen. Den Inhalt kann er mit denselben Worten kennzeichnen, mit denen er die erste Auflage der Schubertschen „Sammlung von arithmetischen und algebraischen Fragen und Aufgaben, verbunden mit einem systematischen Aufbau der Begriffe, Formeln, Lehrsätze" von 1883 anzeigte: „Der in dem Werke vollzogene Aufbau der Arithmetik ist der durch die Geschichte gegebene. Vom Begriffe der ganzen Zahl wird ausgegangen, für diese ganze Zahl werden die Operationen begründet; durch das Princip der Ausnahmslosigkeit der so gewonnenen Regeln wird allmälig das Zahlengebiet erweitert. Dieser historisch vorgezeichnete, durch Natürlichkeit der Herleitungen sich empfehlende Gang hat dem Werke rasch auch ausserhalb des Kreises der Schulmänner Freunde unter denjenigen Mathematikern erworben, welche dieselben Anschauungen inbezug auf die arithmetische Theorie der algebraischen Grössen haben." E. Lampe.

W. Kükenthal: Ergebnisse einer zoologischen Forschungsreise in den Molukken und in Borneo. II. Theil: Wissenschaftliche Reiseergebnisse 3. Heft mit 7 Tafeln. (Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft. Frankfurt a. M., 1897. XXIII. Band, 3. Heft. In Commission bei M. Diesterweg.)

Den beiden ersten Heften (Rdsch. XII, Nr. 11 und 13) ist bald ein umfangreiches 3. Heft gefolgt, welches folgende Arbeiten enthält:

1. Arnold Pagenstecher: Lepidopteren. Das von Herrn Kükenthal während seiner einjährigen Reise auf den verschiedenen Inseln des malayischen Archipels gesammelte Material an Schmetterlingen enthält nicht weniger wie 538 verschiedene Arten, in vielen tausend Exemplaren. Man erkennt daraus schon, wie unendlich reich das Insectenleben der Molukken sein muss, welches ein Analogon nur noch in Brasilien findet. Alle Reisenden und Forscher, welche diese tropischen Eilande je betraten, wurden davon überrascht und schon zu Linnés Zeiten lieferten die Molukken ihre schönsten Schmetterlinge (namentlich die prachtvollen Ornithopteren) in die europäischen Sammlungen. Es kann daher nicht Wunder nehmen, dass nur wenige neue Arten in der ganzen grossen Sammlung vorhanden waren. Diese, wie einige bisher weniger gut bekannte Formen sind auf etwa drei Chromotafeln aus der rühmlichst bekannten lithographischen Anstalt von Werner und Winter in Frankfurt a. M. geradezu meisterhaft abgebildet.

Immerhin ist das Material für die geographische Verbreitung verschiedener der mitgebrachten Arten äusserst lehrreich, und es zeigt, dass die von den Nordmolukken, Ternate, Halmahera und Batjan stammenden Thiere sowohl unter einander, als auch mit den auf den Südmolukken gesammelten Arten eine nähere Verwandtschaft haben als mit denen von Celebes und von den westlichen Inseln. Die Celebesfauna hat neben ihrer Eigenart bereits nähere Verwandtschaft mit den übrigen Sundainseln und dem continentalen Indien, und somit bestätigen auch die Schmetterlinge die von Herrn Kükenthal im I. Band des Reisewerkes aufgrund der Verbreitung der Säugethiere und Fische, sowie der hydrographischen Verhältnisse vertretene Ansicht, dass die Wallace-Trennungslinie nicht zwischen Celebes und Borneo, sondern zwischen Celebes und Halmahera zu suchen sei.

2. Carl Graf Attems: Myriopoden. Unter den 64 gesammelten Arten der Tausendfüsse waren nicht weniger als 42 novae species (= 65,6 Proc.). Dieser Umstand zeigt, wie lückenhaft bisher unsere Kenntniss exotischer Myriopoden ist. Die älteren Beschreibungen der Myriopodenarten sind vollkommen unzureichend; sie ermöglichen nur selten ein Wiedererkennen der Art, welche dem Autor vorlag. Bei den Sammlern haben diese lichtscheuen Gliederfüsser wenig Sympathien gehabt. Zudem sehen ganz verschiedene Arten bei oberflächlicher Betrachtung gleich oder fast gleich aus, erst das genaue Studium der Copulationsfüsse zeigt ihre Verschiedenartigkeit. Diese bilden daher auch das Hauptunterscheidungsmerkmal der Arten. Einer guten Art-Diagnose muss daher eine genaue Abbildung der Copulationsfüsse unbedingt beigegeben sein. Die anderen Merkmale, die Form der einzelnen Körpertheile, ist äusserst variabel und wenn nicht die Summe aller Merkmale in genauer Beschreibung angeführt wird, so passen die Beschreibungen auf viele oder gar keine Arten. Erst die neuen Arbeiten, wie auch die vorliegende, entsprechen diesen Anforderungen und sind geeignet, auch die Verwerthung der Myriopoden zur Lösung allgemeiner faunistischer und systematischer Fragen anzubahnen.

3. K. Kraepelin: Scorpione und Thelyphoniden. Die kleine Ausbeute weist für die Scorpione vier und für die Thelyphoniden zwei Arten auf. -r.

Vermischtes.

Ueber die Bewegungen einer Reihe hellerer Nebel in der Gesichtslinie entnehmen wir einer Besprechung der spectroskopischen Nebelbeobachtungen des Herrn J. E. Keeler durch Herrn J. Scheiner im 1. Heft der Vierteljahrsschrift der Astronomischen Gesellschaft (1897, Jahrg. XXXII, S. 42) die nachstehenden Werthe. Sie sind gewonnen durch Vergleichung der in jedem Nebel gemessenen Wellenlänge der Hauptnebellinie mit deren Normalwellenlänge, die im Spectrum des Orionnebels, durch Anbringung der aus der directen Vergleichung der Wasserstofflinie gefundenen Geschwindigkeit des Orionnebels, zu 500,705 $\mu\mu$ erhalten war. Die Geschwindigkeiten sind nachstehend in englischen Meilen nebst ihren wahrscheinlichen Fehlern angegeben, die Vorzeichen bedeuten die Richtung der Bewegung zum Beobachter.

Nebel	Geschwindigkeit	Nebel	Geschwindigkeit
Orionnebel . .	$+11{,}0 \pm 0{,}8$	NGC. 6790. .	$+30{,}1$
GC. 826. . .	$-6{,}3$	GC. 4510. .	$-10{,}4 \pm 2{,}8$
„ 2102. . .	$+3{,}7 \pm 1{,}8$	GC. 4514. .	$-3{,}3 \pm 1{,}5$
„ 4234. . .	$-21{,}3 \pm 1{,}3$	NGC. 6891. .	$+25{,}3 \pm 4{,}0$
„ 5851. . .	$-32{,}0$	GC. 4628. .	$-30{,}9 \pm 1{,}8$
„ 4373. . .	$-40{,}2 \pm 1{,}8$	NGC. 7027. .	$+6{,}3 \pm 1{,}2$
„ 4390. . .	$-6{,}0 \pm 1{,}2$	CC. 4964. .	$-7{,}1 \pm 3{,}0$

„Hiermit sind zum ersten male für eine Reihe der helleren Nebel die Bewegungen im Visionsradius gegeben, mit einer Sicherheit, der sehr grosses Vertrauen entgegengebracht werden kann. Wenn auch die Anzahl der Bestimmungen noch eine sehr geringe ist, so kann so viel doch schon mit grosser Sicherheit gesagt werden, dass die Bewegungsgeschwindigkeiten der Nebel von derselben Ordnung sind wie bei den helleren Sternen."

Ueber die Temperaturschwankungen über vier verschiedenartigen Bodenoberflächen, welche den Hauptstrassen von Paris entsprechen, und zwar einem nackten, mit Flusssand bedeckten Boden, einem asphaltirten, einem mit Holzpflaster belegten und einem mit Kieselsteinen gepflasterten, hat Herr Joseph Jaubert seit dem 15. April 1896 tägliche Beobachtungen mit Maximum- und Minimum-Thermometern ausgeführt und zum

Vergleich die Temperatur über einer Rasenfläche herangezogen. Aus den bisherigen 12monatlichen Beobachtungen ergab sich das Jahresmittel über allen Böden ziemlich gleich; über dem Rasen war das Mittel 0,2° bis 0,3° höher. — Im Sommer war die Temperatur über dem Holzpflaster viel höher als über dem Rasen (+ 1,4°), im Winter war der Unterschied fast Null. Der Asphaltboden war etwas weniger warm als das Holzpflaster, der Ueberschuss gegen den Rasen betrug 1,2°; im Winter betrug dieser Ueberschuss nur 0,1°. Auf dem Steinpflaster und dem sandigen Boden war im Sommer die Temperatur 0,9° höher als auf dem Rasen, im Winter war der steinige Boden fast gleich, der sandige 0,1° bis 0,2° kälter als der Rasen. Die mittlere Amplitude war auf dem Steinpflaster 5,3° im Januar und 18,5° im Juli, die grösste Amplitude im Sommer war auf dem Holzpflaster (21,1°), im Winter auf dem Asphalt (5,7°). Die Temperaturextreme waren auf dem Rasen + 38,6° und — 8,3°; auf dem nackten Boden + 40° und — 7°; auf dem Asphalt + 39,3° und — 10,3°, auf dem Holzpflaster + 41,4° und — 7,2° und auf dem Steinpflaster + 38,8° und — 7,9°. Frosttage zählte man auf dem Rasen 112, auf dem nackten Boden 77, auf dem Holzpflaster 76, auf Asphalt 75 und auf Steinpflaster 62. (Compt. rend. 1897, T. CXXIV, p. 1405.)

Ueber den Einfluss der Feuchtigkeitsschwankungen unbewegter Luft auf thierische Organismen lagen bereits vielfache, experimentell gewonnene Erfahrungen vor, deren Anwendung auf den Menschen jedoch unzulässig war, weil eine ganze Reihe wesentlicher Bedingungen bei jenen ganz andere sind, als bei diesem. Die Herren Max Rubner und v. Lewaschew haben daher directe Versuche ausgeführt über den Einfluss der Luftfeuchtigkeit bei verschiedenen Temperaturen auf die Wasserabgabe des Menschen, dessen Ernährung und Kleidung während der Versuche stets die gleichen blieben. Die Versuchsperson befand sich im Respirationsapparate, welchem Luft von genau bekannter, beliebig variirter Feuchtigkeit stetig zugeführt wurde; eine Stunde vor Beginn des Versuches von vier bis acht Stunden Dauer wurde stets das gleiche Frühstück eingenommen, und während des Versuches weder Speise noch Trank aufgenommen. Bei Beginn und am Ende des Versuches wurde der Körper und die Kleidung gewogen, um Aufnahme bez. Abgabe der Feuchtigkeit von dieser mit in Rechnung ziehen zu können. — Von den Ergebnissen der Versuche seien die nachstehenden erwähnt: Bei niederer Temperatur (14° bis 15°) erscheint trockene Luft behaglicher als feuchte; bei 24° bis 29° empfindet man beim Luftwechsel die trockene kühler als die feuchte; diese Temperatur wird bei grosser Lufttrockenheit durchaus gut ertragen, sichtbarer Schweiss zeigte sich erst bei 29° C. und 22 Proc. rel. Feuchtigkeit; bei grosser Trockenheit und Wärme stellten sich Trockenheit der Augen und der Nasenhöhle ein, die aber das allgemeine Wohlbefinden nicht wesentlich beeinträchtigten. Feuchte Luft (96 Proc. rel. Feucht.) machte schon die Temperatur von 24° auf die Dauer unerträglich, und der Versuch war nur bei vollkommener Muskelruhe möglich; starke Schweissabsonderung trat nicht auf, wohl aber Durstgefühl. Die Zahl der Athemzüge nahm in trockener Luft ab und stieg in feuchter Luft. — Die Wasserdampfausscheidung zeigte in Abhängigkeit von der relativen Feuchtigkeit der Luft sehr mächtige Schwankungen, bedeutendere als irgend ein anderer Stoff des respiratorischen Austausches (bei 15° betrug die 24stündige Menge in feuchter Luft 216 g und in trockener 871 g). Weiter lehrten die Experimente, dass die Wasserdampfausscheidung stets eine Function der Temperatur ist, sowohl in feuchter wie in trockener Luft (in feuchter Luft stieg die Menge für 10° C. Differenz von 9 g auf 23 g, in trockener von 36,3 g auf 75,4 g). Während die Thiere ein Minimum der Wasserausscheidung bei mittlerer Lufttemperatur ergeben hatten, so dass bei sehr niedriger und sehr hoher Temperatur mehr ausgeschieden wurde, haben die Versuche am Menschen nur eine Zunahme der Wasserverdampfung mit steigender Temperatur gegeben; aber die Versuche konnten am Menschen nicht bei hinreichend niedrigen Temperaturen ausgeführt werden und bedürfen noch nach dieser Richtung hin einer Ergänzung. (Archiv für Hygiene. 1897, Bd. XXIX, S. 1.)

Die British Association, die vom 18. bis 25. August zu Toronto getagt und von 1362 Theilnehmern besucht war, hat für wissenschaftliche Untersuchungen im ganzen 1350 Pfd. St. (27000 Mk.) bewilligt, darunter sind Neubewilligungen von 50 Pfd. St. für das meteorologische Observatorium zu Montreal, 75 Pfd. St. für Biologie des Ontario-Sees, 125 Pfd. St. für Anthropologie und Naturgeschichte der Torres-Strasse, 100 Pfd. St. für die Untersuchung der mit der Thätigkeit verbundenen Veränderungen der Nervenzellen.

Ernannt wurden: Privatdocent Dr. Schilling, an der technischen Hochschule in Karlsruhe, zum ausserordentlichen Professor. — Privatdocent Dr. Weiss zum ausserordentlichen Professor der Mathematik an der deutschen technischen Hochschule in Prag. — Adjunct Dr. Wolfbauer, an der Universität Wien, zum Professor. — Privatdocent Dr. Herzig, an der Universität Wien, zum ausserordentlichen Professor der Chemie. — Ausserordentlicher Professor Dr. Zelinka in Graz zum ordentlichen Professor der Zoologie an der Universität Czernowitz. — Dr. W. Ernest Thomson zum Professor der Physiologie am Andersons College, Glasgow. — Miss Martha Veeder zum Professor der Mathematik am Huguenot College, Cap-Colonie. — M. Jumelle zum ausserordentlichen Professor der Botanik und M. Beaulard zum ausserordentlichen Professor der Physik an der Faculté des sciences in Grenoble. — M. Brunhes zum Professor der Physik an der Fac. des sciences in Dijon.

Gestorben: Ordentlicher Professor der Zoologie, Dr. August Mojsisovics Edler v. Mojsvar, an der technischen Hochschule Graz, am 27. August, 48 Jahre alt.

Astronomische Mittheilungen.

In Nummer 3444 der Astronomischen Nachrichten werden Herrn Brenners Messungen der Durchmesser der vier Jupitermonde ausführlich mitgetheilt (vgl. Rdsch. XII, 452). Irgend welche Beobachtungen zur Bestimmung constanter Differenzen, welche allen, in verschiedenen Richtungen vorgenommenen Messungen anhaften, sind nicht erwähnt, also wohl auch nicht angestellt. Das Resultat, nämlich die starken Abplattungen der genannten Monde, kann daher auch nicht als zuverlässig angesehen werden, noch weniger aber die Behauptung, dass die Trabanten „nicht immer elliptisch sind, auch nicht immer in gleichem Maasse“. Für den Jupiter selbst findet Herr Brenner eine Abplattung von 1 : 16,02 bei einem Aequatordurchmesser von 38,54″. Aus der Theorie des V. Jupitermondes nach Herrn Cohn (Rdsch. XII, 225) folgt für diesen Durchmesser eine Abplattung von 1 : 15,0, nicht allzu sehr verschieden.

Herr E. C. Pickering giebt als Resultat der Durchforschung der photographischen Aufnahmen von Sternhaufen bekannt, dass sich bis jetzt 310 veränderliche Sterne gefunden haben, die sich allerdings sehr ungleich auf die einzelnen Gruppen vertheilen. Während bei der Gruppe Messier 5 63 und in ω Centauri 60 Veränderliche entdeckt wurden, enthält der grosse Sternhaufen im Hercules gar kein derartiges Object.

Im mittleren Saturnring hat Prof. Schaeberle eine neue Theilung gesehen, deren Mitte 0,7″ vom inneren Ringrande absteht. Sie erschien indess nicht völlig dunkel, ist also wohl nur eine dünne Stelle des aus Miniaturmonden gebildeten Ringes.

Der Komet d'Arrest wurde am 25. August von V. Cerulli in Teramo (Italien) mit dem 15zölligen Refractor beobachtet; er war recht lichtschwach gewordet.

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XII. Jahrg. 25. September 1897. Nr. 39.

Der Planet Jupiter nach den Beobachtungen von L. Brenner.

Von A. Berberich in Berlin.

(Schluss.)

Während das S. E. B. vom 20. oder 21. bis zum 7. Grad südl. Breite reichte, erstreckte sich von da bis zum 5. oder 6. nördl. Breitegrad die Aequatorzone (E. Z.). Eine zerrissene Kette mannigfaltig gestalteter Verdunkelungen, die zum theil gleich Guirlanden vom S. E. B. herabhingen, fasst Herr Brenner als die Spuren eines unstabilen Aequatorialbandes (E. B.) auf, das eine südliche von einer nördlichen Zone trennen würde (S. E. Z. und N. E. Z.). Herrn Brenners Karten weisen auf diesem ganzen Gebiet etwa 400 im Laufe von neun Monaten aufgetauchte, glänzende Flecken auf. Die nördlich vom Aequator befindlichen Flecken besasseu fast sämmtlich eine rückläufige Bewegung, die bis zu 16° im Tag anstieg, vorausgesetzt, dass keine Verwechselung von Flecken vorgekommeu ist. Vier Flecken, zwei nördliche und zwei südliche, liefen dagegen direct, in gleichem Sinne, wie der Jupiter rotirt. Herr Brenner vermuthet daher in dieser Region die Existenz zweier entgegengesetzt gerichteter Atmosphärenstörungen.

Das Nord-Aequatorialband (N. E. B.) zeichnete sich durch grosse Ruhe aus, sowie durch den Umstand, dass sich seine Breite bedeutend verringerte. Es war zuletzt nur noch halb so breit, als das S. T. B., während früher das Gegentheil stattgehabt hatte. Die Ränder waren geradlinig; dunkle Flecken traten selten, helle niemals auf, abgesehen von einigen aus den Nachbarzonen überragenden Flecken. Die unbeständigen, dunkleu Flecken besasseu mässige, rechtläufige Bewegungen.

Auch in der Nord-Tropischen Zoue (N. Tr. Z.), die 1894 der Schauplatz der heftigsten Thätigkeit gewesen war, herrschte 1895/96 auffallende Ruhe. Die dunklen uud hellen Flecken in dieser Regiou zeigten unregelmässige Bewegungen in verschiedeuen Richtungen. Die interessantesten Objecte waren zwei dunkle, granatrothe Flecken, die so intensiv waren, dass Herr Brenner sie bei guter Luft noch bei uur 5° Abstand vom Planetenrand sehen konnte. Durch diese Intensität veranlasst, untersuchte Herr Brenner seine früheren Zeichnungen nach Spuren von diesen Objecten, die in dem damals noch weiter nach Norden reichenden N. E. B. gestanden haben mussten und daher nicht so auffällig gewesen sein konnten. Der grössere Fleck, nach seiuer Form „Violinfleck“ genannt, legte in fünf Monaten 33 Längengrade zurück und musste am 27. September 1894 unter 314°, der kleinere Fleck, der „Granatfleck“, der in acht Monaten 45° durchlief, unter 355° Länge gestanden haben. Herrn Breuners Zeichnung von genanntem Datum enthält uun wirklich zwei granatrothe Flecken in 313° und 315°. Auch am 27. Januar, 18. März und 4. April 1895 fanden sich an entsprechenden Orten die Flecken wieder, so dass an ihrer langen Dauer kaum zu zweifeln ist. In der That wurden sie auch noch 1897 gesehen, obwohl sie vom März bis Juni 1896 an Intensität verloren hatten. Herr Brenner hat die Stellungen dieser zwei Flecken durch Messungen und andere Beobachtungen sehr häufig bestimmt. Er fiudet „eine beständig wechselnde und manchmal sogar rückläufige Bewegung“, wie bei den anderen Fleckeu der Jupiteroberfläche. „Daraus folgt, dass alle diese Flecken atmosphärische Gebilde sein müssen, die vermuthlich von furchtbaren Stürmen bald gegen Westen, bald gegen Osten gepeitscht werden, während Abtreibungen nach Norden oder Süden nur ausnahmsweise vorkommen.“ Wenn man indessen eine gleichförmige Bewegung annimmt, so kann man deu Beobachtungen, abgesehen von den ersten und letzten, sehr uahe Genüge leisten, zumal bei dem grösseren Violinfleck. Die noch verbleibenden Differenzen würden noch auf eine Beschleunigung der Bewegung deuten, so dass schliesslich fast nur Fehler von weniger als 1° in Länge übrig bleiben, die nur weuige Zehntel einer Bogensecunde ausmachen. Auch sind systematische Beobachtungsdiffereuzen keineswegs ausgeschlossen, so dass es der Annahme der Beschleunigung nicht bedarf, uud dass auch die Folgerung, dass sich iu den Bewegungen der Granatflecke heftige Stürme geltend machen, nicht gerade eine zwingende Nothwendigkeit ist. Freilich liegt sie sehr nahe, weil die gesammte Jupiteroberfläche ein Bild steter und rascher Veränderung ist.

Nördlich von der vorgenannten Zone liegt das Nördl.-Mittlere Band (N. T. B.), das sich im Laufe der Beobachtungen auffallend verbreiterte, bis auf schliesslich 7 bis 8 Grad. Der Nordraud war scharf abgegrenzt, der Südrand verschwommen. Die Farbe war erst röthlich braun, später mausgrau und zuletzt ein undefinirbares Graubraun. Die Fleckeu über

diesem Bande bewegten sich langsam und unregelmässig.

Die nächste Zone (N. T. Z.) „wimmelte von dunklen und hellen Fleckeu", von denen letztere ziemlich hoch zu schweben schienen, da sie wiederholt über mehrere Nachbarzonen hinwegzogen und sich 10^0 bis 15^0 pol- oder äquatorwärts verschoben.

Das N.-Nördl.-Mittlere Band (N. N. T. B.), das nur $1{,}5^0$ breit war, besass die merkwürdige Eigenthümlichkeit, dass es nicht durchweg in gleichem Parallel verlief, sondern stellenweise gegen diesen geneigt war. Auch fanden sich in ihm da und dort Lücken. Es kam einige male vor, dass die nördliche Polarregion bis zu diesem, in etwa 37^0 Breite liegenden Bande reichte. Die Flecken in diesem Bande und in der anschliessenden N. N. T. Z. waren nur kurze Zeit sichtbar. Sie zeigten durchschnittlich dieselbe voreilende Bewegung, wie die Flecken der übrigen Regionen. Ausnahmsweise schienen sie auch retrograd zu laufen, falls die Beobachtungen richtig sind.

Nur selten sichtbar, oft auch bei bester Luft nicht, war das N.-Arktische Band (N. A. B.), das an Farbe entweder der Polarzone oder dem N. N. T. B. glich. Ebenso selten zeigten sich die N. A. Z., das N. N. A. B. und die N. N. A. Z., deren Raum oft in die Nord-Polarzone (N. P. Z.) eingeschlossen war. Die Aenderungen der Färbung wurden bereits erwähnt. Am 29. Februar 1896 war die N. P. Z. heller als die S. P. Z., während bis dahin meist das Gegentheil der Fall gewesen war. Mehrere ausgedehnte Verdunkelungen zeigten sich längere Zeit hindurch, anscheinend mit Unterbrechungen, etwa unter 50^0 Breite.

Eine zweifelfreie Deutung der Erscheinungen auf der Jupiteroberfläche ist zur Zeit nicht möglich. Herrn Brenners Beobachtungeu, welche mit denen anderer zuverlässiger Beobachter im wesentlichen übereinstimmen, lassen uns aber wenigstens inbezug auf die weissen Flecken und Streifen (Risse) zu der Ueberzeugung kommen, dass diese Objecte das höchste Nivean in der Jnpiteratmosphäre einnehmen. Man muss sich aber stets vergegenwärtigen, dass sie, so klein sie uns auch erscheinen, doch in Wirklichkeit eine sehr beträchtliche Ausdehnung besitzen, dass sie Gebiete von ähnlicher Grösse wie Europa überdecken. Sie können also nicht für einzelne Wolken, wohl aber für Regionen mit starker Bewölkung, ähnlich den irdischen Depressionen, gehalten werden. Die weisse Farbe und den grossen Glanz haben sie mit unseren Wasserdampfwolken gemein, wenn diese von der Sonne bestrahlt sind; dieses Aussehen ist ein neuer Beweis für die hohe Lage dieser Gebilde in der Jupiteratmosphäre, indem das Sonnenlicht in dieser nur eine kurze Strecke zurücklegt, bevor und nachdem es reflectirt ist. Die Bewegungen der weissen Flecken erfolgt trotz mancher Unregelmässigkeiten in den Aequatorialgegenden fast nur in der Richtung des Parallels, in höheren Breiten auch theilweise in südnördlicher Richtnng, entsprechend den durch die Sonnenwärme bewirkten Atmosphärenströmungen.

Im Gegensatz zu den weissen Flecken könnten dann die dunklen Flecken und die oft recht nmfangreichen, zumal in den Polarregionen hänfigen „Verdunkelungen" als Gebiete hohen Luftdruckes angesehen werden. Die trockene, von Wolkenbildungen freie Luft gewährt den Sonnenstrahlen den Durchgang in tiefe und tiefste Schichten der Atmosphäre, wenn nicht zur eigentlichen Oberfläche selbst. Das reflectirte Licht hat durch die Absorption auf diesem langen Luftwege eine beträchtliche Schwächung erlitten, wir haben einen dunklen Fleck, einen dunklen Gürtel vor uns. Je grösser solche Gebiete maximalen Lnftdruckes sind, desto länger bleiben sie hestehen, wie wir an den letztjährigen „Granatflecken", ganz besonders aber am grossen, rothen Fleck sehen. Ist letzterer wirklich ein Gebiet hohen Druckes, so ist auch verständlich, dass die hellen Flecken ihn nicht kreuzen können. Diese Depressionen weichen ihm aus und ziehen seinem südlichen oder nördlichen Rande entlang, wobei sie allerdings vorübergehend die Grenzregionen des Anticyklons etwas beeinflussen und verändern. Das häufige Entstehen von Cyklonen in der Nähe des grossen Fleckes und ihre Wiederauflösnng in grösserem Abstande, wie auch die umgekehrte Erscheinung haben Analoga in der Erdatmosphäre. Der „Riss" im Südäquatorgürtel folgt rings um den Jupiter nahe der Mittellinie des letzteren; er ist viele hundert, an manchen Stellen über tausend Meilen breit. Dass diese Wolkenzone gerade da, wo sie nnterhalh vom rothen Fleck weiter verlaufen sollte, abgelenkt wird und in die Aequatorzone ausmündet, ist eben eine Wirknng des Anticyklons. Der rothe Fleck braucht also keineswegs eine hochgelegene Partie der „festen" Jupiteroberfläche zu sein; seine Angehörigkeit zur letztereu ist überhaupt zweifelhaft, weil er seine Stellung gewechselt hat, wie aus der Veränderung der Rotationszeiten (von 9h 55m 32s bis 42s) hervorgeht, die man eben aus den Beobachtungen dieses Fleckes von Jahr zu Jahr ermittelt hat. Bekanntlich haben die Anticyklonen auf der Erde auch keine fixe Lage, wenn auch die bedeutendsten derselben an gewisse Gegenden der Erdoberfläche gebunden sind und nur geringe, zum theil an die Jahreszeiten geknüpfte Verlagerungen erfahren.

Ob wir durch die hier für „durchsichtig" erklärte Atmosphäre über den dunklen Flecken die eigentliche Jupiteroberfläche erhlicken, ist nun freilich noch immer unentschieden und bleibt anch eigentlich jetzt gleichgültig. Dass wenigstens stellenweise Flüssigkeitsansammlungen sich finden müssen, ist durch die Anwesenheit der Wolkengebiete und Wolkenzüge erwiesen. Ist ein Gegensatz von „Festländern" und „Meeren" vorhanden, so ist es nicht unwahrscheinlich, dass dieselben zonenweise vertheilt sind und wenigstens indirect die Erscheinnng der an sich gewiss atmosphärischen, dunklen Bänder und hellen Zonen bedingen. Betrachten wir das Verhalten des Aequatorbandes und des darüber sich hinziehenden, weissen „Risses" näher, so könnten wir

allerdings auf die Vermuthung kommen, dass in jenem Theil der Jupiteroberfläche ein zonenartig geformtes Festland liege, dessen Mittelregion die Gegend aufsteigender, weil erwärmter Luft, darstellt, wobei sich dann die Condensation der in der Luft enthaltenen Feuchtigkeit in der Entstehung des „Risses“ äussert.

Nun ist aber die Lage der Bänder und Zonen veränderlich, wie die Vergleichung der Zeichnungen des Jupiters aus verschiedenen Jahren, sowie speciell die oben geschilderten Beobachtungen Herrn Brenners aus dem Vorjahre zeigen. Man kann daher gegründete Zweifel aussprechen gegen die Annahme einer erstarrten Jupiteroberfläche. Da bietet nun noch die von Loewy und Puiseux aufgestellte Theorie der Entstehung der Mondoberfläche die Möglichkeit einer Erklärung der Beschaffenheit des Jupiter. Man kann nämlich vermuthen — und dies auch aus dem Grunde, weil die Entwickelung eines so grossen Planeten langsam vor sich gehen muss —, dass der Jupiter sich noch im ersten Stadium der Entstehung einer Rinde befindet, im Stadium der Schollenbildung (vgl. Rdsch. XI, 351; XII, 453). Zwar scheint ein feuerflüssiger Zustand, wie man ihn für dieses Stadium voraussetzen möchte, nicht mehr zu existiren, wie die Photometrie zeigt. Allein die Schollen können auch erzeugt werden durch Auskrystallisiren der in heisser, aber allmälig sich abkühlenden Flüssigkeit gelösten, festen Bestandtheile.

Das wesentliche ist und bleibt aber die, auch aus Herrn Brenners Beobachtungen sich ergebende Erkenntniss, dass die Vorgänge an der Jupiteroberfläche in das Gebiet der Jupitermeteorologie gehören und dass wir die Beschaffenheit der eigentlichen Planetenoberfläche wohl zumeist nur durch Schlussfolgerungen ermitteln können. In dieser Beziehung bildet der Jupiter ein Seitenstück zu dem Planeten Venus, der den Astronomen ebenfalls viele Räthsel zu lösen aufgiebt.

G. Born: Ueber Verwachsungsversuche mit Amphibienlarven. (Arch. f. Entwickelungsmechanik, Bd. IV, u. sep. bei W. Engelmann, Leipzig 1897.)

(Schluss.)

Ausser den angeführten und durch die Figuren illustrirten Versuchen wurden noch andere unternommen, so die Vereinigung zweier Schwanzstücke, und ebenso zweier Kopfstücke oder die Anheilung eines Schwanzstückes an den Kopf, welche Versuche sich alle, wenn auch zumtheil mit nicht unbeträchtlichen Schwierigkeiten, ausführen lassen. Höchst sonderbare Formen ergeben sich aus den beiden erstgenannten Versuchen, d. h. zwei mit einander vereinigten Schwanzstücken oder Kopfstücken, doch ist es selbstverständlich, dass solche Vereinigungen nicht allzu lange lebensfähig sind, Schwanzstücke z. B. liessen sich aber immer $2^1/_2$ Woche und Kopfvereinigungen 15 Tage lebend erhalten.

Bisher war von solchen Versuchen die Rede, welche mit Theilstücken der Rana esculenta angestellt wurden, doch wurde schon Eingangs erwähnt, dass der Verf. seine Experimente auch auf verschiedenartige Larven erstreckte. Hier boten sich aus dem oben angegebenen Grunde vor allem Rana esculenta und Bombinator igneus dar. Diese Versuche wurden in ganz ähnlicher Weise vorgenommen, wie es für die Larven von Rana esculenta bereits geschildert wurde. Bauchvereinigungen zweier Larven der genannten beiden Arten konnte Herr Born 22 Tage lebend erhalten, doch spricht er die Vermuthung aus, dass dies noch weit länger möglich sein wird, da ungünstige, äussere Umstände die betreffenden Versuche beeinflussten. Leichter als die Vereinigungen von Angehörigen verschiedener Gattungen scheinen übrigens die zwischen den Angehörigen verschiedener Arten derselben Gattung zu gelingen. Der Verf. nahm sie mit allen drei bei uns vorkommenden Arten der Gattung Rana vor und konnte die zusammengesetzten Larven zwei und drei Wochen lebend erhalten, glaubt jedoch mit Sicherheit annehmen zu dürfen, dass sie eben so lange wie die Vereinigungen von Rana esculenta zu erhalten sein würden, wenn man über genügendes Material verfügte. Die früher angestellten Versuche, Larven eines Frosches mit denen von Molchen zu vereinigen, die dem Verf. ebenfalls bis zu einem gewissen Grade geglückt waren, wiederholte er nicht, weil die Tritonlarven äusserst zart und deshalb für solche Versuche ziemlich ungeeignet sind. Immerhin sind aber die vorgenommenen Versuche schon höchst bemerkenswerth, da sie zeigen, wie thatsächlich die Möglichkeit besteht, die Theilstücke verschiedenartiger Larven so zur Verwachsung zu bringen, dass daraus ein Wesen entsteht, welches in seinem vorderen Körpertheil einen anderen Art- oder Gattungscharakter zeigt, wie in seiner hinteren Körperpartie. Wie lange sich diese Vereinigung erhalten lässt, wird zum theil mit von günstigen äusseren Umständen abhängen.

Bisher wurde nur von den äusseren Gestaltungsverhältnissen gesprochen. Es bleibt noch die Frage zu beantworten, wie diese dauernde Vereinigung ermöglicht wird, wie die Gewebe und Organe beider Theilstücke sich zu einander verhalten, ob und in welcher Weise sie mit einander in Verbindung treten. Unter einigermaassen günstigen Verhältnissen ist die Verwachsung bereits innerhalb eines Tages vollendet, d. h. die Epidermis hat sich von beiden Seiten her über die Wundränder zusammengeschoben und ist so verschmolzen, dass man keinerlei Abgrenzung erkennt, falls es sich um Larvenstücke derselben Art handelt. Uebrigens kann sich die Verschmelzung der Epithelien in viel kürzerer Zeit vollziehen; schon in einer Stunde kann sie vollendet sein; die Dotterzellen beider Paarlinge können sich sogar schon nach einer halben Stunde so in einander gefügt haben, dass zwischen ihnen keinerlei Grenzlinie mehr wahrzunehmen ist. Die verwachsenen Larven oder Larvenstücke bleiben in der Folgezeit organisch vereinigt, wachsen und differenziren ihre Organe und Gewebe, so lange

der Nahrungsvorrath des Dotters reicht. Ist die Art der Zusammensetzung derart, dass kein durchgängiger Darmkanal oder kein Herz vorhanden ist, so gehen die zusammengesetzten Larven nach Erschöpfung des Dottervorraths, d. h. nach ungefähr drei Wochen, zugrunde. Ist dagegen ein durchgängiges Darmrohr mit allem Zubehör bei beiden oder auch nur bei dem einen Paarling vorhanden, so beginnt das durch die Zusammensetzung erhaltene Thier sich nach Erschöpfung des Dottervorraths selbständig zu ernähren, und es gelang dem Verf. thatsächlich, solche Doppelthiere bis nach beendigter Metamorphose aufzuziehen, wenigstens wenn die beiden Theilstücke derselben Art (Rana esculenta) angehörten[1]).

Kommen bei der Zusammenfügung gleichartige Organanlagen an einander zu liegen, so verwachsen sie mit einander, und zwar geschieht die Verbindung durch das gleichartige, specifische Gewebe der betreffenden Organe; kommen ungleichartige Organe an einander, so geschieht die Verbindung durch Bindegewebe. Sind die gleichartigen Organe hohl, so stellt sich nicht nur die Continuität ihrer Wandbestandtheile, sondern auch vollständig glatte Communication ihrer Hohlräume her. Es ist dabei nicht nöthig, dass genau entsprechende Theile einer Organanlage auf einander treffen, so verschmelzen z. B. die verschiedenen Abschnitte des Darmrohres mit einander und ebenso verschiedenartige Theile des Gehirns. Das gilt in gleicher Weise für Paarlinge derselben oder verschiedener Art und Gattung. Am leichtesten und sichersten verwachsen die äusseren Körperbedeckungen (Epidermis und Cutis), das Medullarrohr, die mesodermatischen und epithelialen Wände der verschiedenen Abschnitte des Darmrohres, die Leberanlagen, die Sinnesorgane, wie Augen und Nasenhöhlen. Auch die Uruierengänge verwachsen leicht, wenn sie zufällig an einander zu liegen kommen. Schwieriger dagegen verwächst die Muskulatur, ebenso die Chorda dorsalis, welcher letztere Umstand wohl nur darauf beruht, dass die Chorda infolge ihrer grossen Festigkeit nicht leicht glatt durchzuschneiden ist. Auch solche Organe und Gewebe verwachsen, die zur Zeit der Zusammenfügung noch gar nicht als solche existirten, sondern die nur erst in der Anlage vorhanden waren. Dies gilt z. B. für das Blutgefässsystem; so können sich zwei Herzanlagen zu einem Herzrohr vereinigen. Ist eine solche gemeinsame Herzbildung nicht möglich, so tritt wenigstens eine Communication des peripheren Gefässsystems und damit ein Blutaustausch zwischen den beiden Partnern ein.

Der Verf. konnte auch solche Fälle beobachten, in welchen gleichartige Organe, auch wenn ihre Durchschnitte bei der Zusammenfügung der Larven nicht dicht an einander gelagert waren, trotzdem zur Vereinigung gelangten. Es scheint hier also ein Suchen und Sichfinden der Organe stattgefunden zu haben. Der Verf. denkt hierbei an einen chemotactischen Vorgang. Dass bei der Zusammenfügung zweier Larvenstücke auch Vereinigung nicht zusammengehöriger Theile, wie etwa die Einmündung eines Vornierenganges in den Darmkanal, vorkommen, kann als wenig auffällig angesehen werden.

Die Verwachsung gleichartiger Gewebe und Organe findet in jeder beliebigen Richtung statt; von einer Polarität, welche die Verwachsung in einer oder mehreren Richtungen begünstigt, in anderen dagegen schwieriger macht, ist nichts zu bemerken.

Ein weiteres wichtiges Ergebniss der von Herrn Born angestellten Versuche besteht darin, dass die Verwachsung der Theilstücke nicht nur eine anatomische, sondern in vielen Fällen auch eine mehr oder weniger vollständige physiologische, also eine functionelle Vereinigung ist. Sehr bedeutungsvoll für das Wachsthum und die weitere Entwickelung ist jedenfalls die bei allen Verwachsungen eintretende Gemeinsamkeit des Blutkreislaufes. Trotz derselben ist das Wachsthum beider Theilstücke ein verschiedenartiges, dagegen hängt ein gleichartiges Fortschreiten der Entwickelungsvorgänge damit zusammen. Eine innige „physiologische Symbiose“ wird in den weiter oben schon angeführten Fällen erreicht, in welchen ein langes Stück des Darmrohres den beiden Partnern gemeinsam ist, doch besteht der höchste Grad dieser Symbiose darin, dass durch die Anfügung ein ganzes Körperende mit allen seinen Organen ersetzt wird und nunmehr die Organe des Vorder- und Hinterstückes so zusammen arbeiten, wie die von vornherein zusammengehörigen Theile des Individuums. Solche Fälle, besonders die Anfügung eines Hinterstückes an ein entsprechendes Vorderstück (Fig. 1) wurden weiter oben des genaueren besprochen. Derartige Ergebnisse erscheinen dem Verf. von Bedeutung für den Begriff des Individuums. Dieser ist nämlich dann nicht an die Abstammung von einem Ei gebunden, da die Theilstücke zweier verschiedener Larven wieder zu einem vollkommenen Wirbelthier vereinigt werden können.

Der Verf. geht noch auf eine Reihe allgemeiner Fragen ein, die hier jedoch keine Berücksichtigung finden konnten, wo beabsichtigt wurde, nur die wichtigeren, thatsächlichen Befunde vorzuführen. Aus diesen wird man schon ersehen haben, welches hohe Interesse die von Herrn Born angestellten, mit grosser Ausdauer und Sorgfalt zu so schönen Erfolgen geführten Versuche beanspruchen. Die von ihm zu überwältigende Arbeit war gewiss keine leichte, da er mit den Versuchen ein ganz neues Gebiet betrat. Dem entsprechend ist auch der Methodik ein grösserer Abschnitt gewidmet. Die Gestaltungsverhältnisse der inneren Organe sind durch Zeich-

[1]) Beim Niederschreiben der Arbeit lebten die umgewandelten Thiere noch und befanden sich sehr wohl. Der Verf. meint, dass sie noch weiter, vielleicht sogar bis zur Geschlechtsreife aufzuziehen sein würden, wenn sich die bei den jungen, eben umgewandelten Fröschchen sehr grossen Schwierigkeiten der Ernährung überwinden liessen, denn diese sind begreiflicher Weise viel grösser als bei den omnivoren Larven.

nungen nach Platteumodelleu in recht instructiver Weise erläutert. Ueberhaupt muss die bildliche Ausstattung, besonders die Tafel mit den höchst natürlichen Abbildungen der zusammengesetzten Larven lobend erwähnt werden. K.

C. T. R. Wilson: Condensation von Wasserdampf iu staubfreier Luft und anderen Gasen. (Proceedings of the Royal Society 1897, Vol. LXI, p. 240.)

Die Versuche über die Condensation in mit Wasserdampf gesättigter Luft wurden mit zwei verschiedenen Apparaten ausgeführt, die eine sehr schnelle, plötzliche Ausdehnung des gesättigten Gases gestatteten, ohne dass fremde Kerne Zutritt erhielten; der eine Apparat fasste ein 20 mal so grosses Volumen als der zweite; die Resultate beider waren jedoch identisch.

Wird gesättigte und von fremden Kernen freie Luft plötzlich ausgedehnt, so entsteht eine regenähnliche Condensation, wenn das Verhältniss des schliesslichen Volumens zu dem ursprünglichen v_2/v_1 grösser ist als 1,252; bei geringeren Ausdehnungeu findet keine Condensation statt, ausser an den Wändeu. Ist die Ausdehnung stärker, so bleibt die Condensation regenähnlich, ohne dass die Zahl der Tropfen merklich zunimmt; erst wenn das Verhältniss v_2/v_1 grösser wird als 1,37, wird die Condensation einer Wolke ähnlich uud die Tropfenzahl wächst schnell mit der Ausdehnung; steigt das Verhältniss von 1,38 auf 1,44, so zeigt sich eine bestimmte Folge von Farbenerscheinungeu, was darauf hinweist, dass die Grösse der Tropfen sehr schnell abnimmt, während die Zahl der Wolkenpartikel wächst.

Weiter wurden Versuche über die Condensation bei Gegenwart von Sauerstoff, Wasserstoff, Stickstoff und Kohlensäure angestellt. Alle mit Ausnahme des Wasserstoffs zeigten beide Formen der Condensation, und zwar musste, wenn regenähnliche Condensation eintreten sollte, die Ausdehnung gross genug sein, dass die Uebersättigung einen bestimmten Werth überstieg, der, wenn die Endtemperatur — 6° war, zwischeu 4,2 und 4,4 lag und mit steigender Temperatur sich verringerte. (Unter Uebersättigung ist hier verstanden das Verhältniss der wirklichen Dichte des Dampfes, wenn die Ausdehnung gerade beendet und das Temperaturminimum erreicht ist, zur Dichte des Dampfes, der über einer ebenen Wasserfläche von derselben Temperatur im Gleichgewicht ist.) Damit eine wolkenähnliche Condensation bei allen Gasen, den Wasserstoff mit inbegriffen, eintritt, muss die Ausdehnung so gross sein, dass die Uebersättiguug einen Werth übersteigt, der 7,9 beträgt, wenn die Endtemperatur etwa — 16° ist. Liegt die Uebersättigung zwischen diesen Grenzen, so tritt regenähnliche Condensation in allen Gasen ein, ausser im Wasserstoff, in dem kaum eine Condensation zu sehen ist, wenn die Uebersättigung nur wenig unter 7,9 bleibt.

Röntgenstrahlen bewirken in gesättigter Luft eine bedeutende Vermehrung der Tropfenzahl, aber das Ausdehnungs-Maximum, das zur Condensation erforderlich ist, bleibt unverändert. Wendet man Wasserstoff statt Luft an, so erzeugen die Röntgenstrahlen im feuchten Gase Kerne, welche zur Entstehung einer Condeusation nur die Grenze der Uebersättigung nothwendig machen, die für regenähnliche Condensation in Luft und anderen Gasen erforderlich ist. Bei diesen Versuchen mussten die X-Strahlen durch Glas hindurch gehen und wurden daher sehr geschwächt, aber sie wirkten trotzdem noch auf Wasserstoff, selbst wenn sie bis zum Ausdehnungsapparat einen Weg von 120 cm zu durchlaufen hatten.

J. A. Fleming und James Dewar: Ueber die Dielektricitätsconstanteu einiger gefroreuen Elektrolyte bei und oberhalb der Temperatur der flüssigen Luft. (Proceedings of the Royal Society. 1897, Vol. LXI, p. 299.)

Dieselben: Ueber die Dielektricitätsconstanten von reinem Eis, Glycerin, Nitrobenzol und Dibromäthylen bei und oberhalb der Temperatur der flüssigen Luft. (Ebenda, p. 316.)

Für die Untersuchungen der elektrischen Eigenschaften der Körper bei sehr niedrigen Temperaturen bot eine grosse Schwierigkeit die Herstellung eines passenden Condensators, in dem die gefrorenen Flüssigkeiten als Dielektrica wirken sollten; denn die Platten des Condensators mussten den Volumäuderungen der Flüssigkeiten beim erstarren und beim weiteren abkühlen exact folgen können, ohne dass Gestaltverändeungen oder Aenderungen des Contactes auftraten. Nachdem es den Verff. gelungen war, sich einen passenden Condensator aus zwei hohlen, beweglich in einander steckenden Messingkegeln herzustellen, zwischen deuen die zu untersuchende Flüssigkeit sich befand, wurde eine Versuchsanordnung hergestellt, welche es gestattete, die Capacität des Condensators, der eine beliebige gefrorene Flüssigkeit bei beliebiger Temperatur als Dielektricum enthielt, ferner die Leitfähigkeit und die Temperatur des Dielektricums, sowie einen etwaigen Entladungsstrom durch das Dielektricum zu messen; gleichzeitig war die Möglichkeit gegeben, den ganzen Condensator beliebig auf eine Temperatur oberhalb derjenigen der flüssigen Luft zu erwärmen. Wegen der Beschreibung des Apparates und der Art der Messungen muss auf das Original verwiesen werden, in welchem auch in Tabellen und Curven die Ergebuisse der einzelnen Versuche angeführt sind.

Zunächst wurden die Elektrolyte untersucht: Eine 10 procentige Kupfersulfat-, eine 5 procentige Cyankalium- und eine gesättigte Eiseuchloridlösung zeigten eine Abnahme der Dielektricitätsconstanten bis auf etwa 3 bei der Temperatur der flüssigeu Luft; mit steigender Temperatur wuchs sie ziemlich schnell beim Cyankalium, weniger beim Kupfersulfat und noch langsamer beim Eisenchlorid. Der elektrische Widerstand, der bei den tiefsten Temperaturen über 10000 Megohm betragen, sank sehr schnell, nachdem eine bestimmte Temperatur erreicht war, die jedoch weit unter dem Schmelzpunkte des gefrorenen Elektrolyten lag.

Eine 10 procentige Chlornatrium-, zwei verschieden concentrirte Ammoniumhydrat-, eine verdünnte Schwefelsäure- und eine verdünnte Salzsäurelösung ergaben, dass auch in dieseu Fällen die Dielektricitätsconstante der Lösung bei der Temperatur vou — 200° derjenigen des reinen Eises bei derselben Temperatur ziemlich gleich war, so dass die Leitungsfähigkeit der elektrolytischen Lösung bei gewöhnlicher Temperatur nur geringen Einfluss auf die Dielektricitätsconstaute des gefroreuen Elektrolyten bei der Temperatur der flüssigen Luft hat. Jeder Elektrolyt hatte eine besondere Temperatur, bei welcher die Dielektricitätsconstante und die Leitungsfähigkeit sehr schnell zu wachsen begannen; besonders für die Leitfähigkeit war der Anfang ein sehr plötzlicher; es hatte z. B. die verdünnte Salzsäure bei — 198° einen Widerstand grösser als 50000 Megohm und bei — 162° nicht mehr als 5,4 Megohm.

Sodanu wurden verschiedene Concentrationen der kaustischen Alkalien, Kali und Natron, untersucht und hier eine bemerkenswerthe Verschiedenheit gegenüber den anderen Elektrolyten constatirt, indem die Dielektricitätsconstanten der kaustischen Alkalien bei der Temperatur der flüssigen Luft verhältnissmässig sehr hoch waren. Besonders auffallend verhielt sich die 5 procentige Lösung des kaustischen Kalis, welche bei — 185° eine Dielektricitätsconstante von etwa 130 zeigte, während für Kupfersulfat, die anderen Salze und Säuren

der Werth bei derselben Temperatur nicht weit von 3 entfernt war. Die Dielektricitätsconstanten der kaustischen Kalilösungen behalten also ihre hohen Werthe bis zu sehr tiefen Temperaturen; aus den Curven ersieht man aber, dass auch sie abnehmeu, und die Verff. vermuthen, dass bei einer sehr mässigen weiteren Temperaturerniedrigung diese Constaute gleichfalls niedrige Werthe aunehmen würde. War das Kali nicht in Wasser, sondern in Aethylalkohol gelöst, so zeigte die 5 procentige Lösung gleichfalls eine Dielektricitätsconstante von etwa 3 bei — 200°; die Leitungsfähigkeit nahm aber oberhalb — 185° so schnell zu, dass die dielektrischen Messungen nicht weiter fortgeführt werden konnten.

Aus der Untersuchung der Elektrolyte, welche die Verff. noch auf andere auszudehnen beabsichtigen, leiten sie folgende Schlüsse ab: 1. Gefrorene Elektrolyte können bei niedrigen Temperaturen als Dielektrica wirken selbst in deu Fällen solcher Substanzeu, die im flüssigen Zustande und in wässerigen Lösungen eine verhältnissmässig bohe elektrolytiscbe Leitfähigkeit besitzen. 2. Bei Temperatureu nicht weit unter ihren Gefrierpunkten haben diese Elektrolyte hohe Dielektricitätscoustanten numerisch von der Ordnung der des Eises oder Wassers bei 0° oder in maucben Fällen viel grössere. 3. Die Mehrzahl dieser hoben dielektrischen Werthe werden, soweit beobachtet, auf viel kleinere Werthe reducirt (nahe 3), wenn die Dielektrica auf und unter die Temperatur der flüssigen Luft abgekühlt werden. 4. Einige wässerige Kalilösnugen behalten ihre hoheu dielektrischen Werthe bis nahe der Temperatur der flüssigen Luft, geben aber Anzeichen, dass sic bei noch uiedrigeren Temperaturen auf kleine Wertbe reducirt werdeu. 5. Gefroreue Elektrolyte haben bei sehr niedrigeu Temperaturen sehr grosses Isolationsvermögen, sie erlaugen aber merklicbe Leitfähigkeit mit grosser Schnelligkeit hei Temperaturen weit unter ihrem Schmelzpuukte. 6. Es scheint wahrscheinlich, dass beim absoluten Nullpunkte alle Elektrolyte vollkommene Nichtleiter werdeu oder unendlichen Widerstand hesitzen; ferner ist es möglich, dass sämmtliche Dielektricitätsconstanten bei dieser Temperatur auf einen Werth nabe 2 oder 3 reducirt werden, wenn die des Vacunms als Einheit genommen wird. —

Mit dem bei vorstehender Untersuchung verbesserten Apparate haben die Verff. die Bestimmung der Dielektricitätsconstanten des reinen Eises und seiner Leitfähigkeit wiederholt und verwendeten hierbei sehr sorgfältig gereinigtes, destillirtes Wasser. Die Dielektricitätsconstante war bei — 206° bis — 175° 2,43 uud stieg von da derart, dass sie, nach der Gestalt der Curve, bei dem Schmelzpunkt des Eises etwa 80 betragen würde. Die Leitfähigkeit zeigte, in Uebereinstimmung mit der früheren Ermittelung, oberhalh einer bestimmten Temperatur eine schnelle Znnahmc mit der Erwärmung. Zum Vergleich wurde die Dielektricitätsconstaute von Eis aus gewöhnlichem destillirtem Wasser gemessen; wegen der merklicben Leitfähigkeit, die sich bei — 40° einstellte, konnte aber die Dielektricitätsconstante nur bis dahin sicher hestimmt werden. Beim gewöhnlichen destillirten Wasser zeigte sich ein eutscbiedenes Maximum der Dielektricitätsconstaute bei etwa — 65°, und über dieser Temperatur nahm sie wieder ab. Die elektrische Leitfähigkeit zeigte eine plötzliche Zunahme bei — 90°, also etwas vor dem Maximum der Dielektricitätsconstanten. Die Messungen der Dielektricitätsconstanten des Wassers über 0° hatten mehreren Forschern gleichmässig eine Abnabme mit steigender Temperatur ergeben. Diese Beobacbtung stimmt mit dem Ergehniss, dass die Dielektricitätsconstante ein Maximnm besitzt und zwar bei einer Temperatur, die variirt mit der Anwesenheit geringer Vernnreinigungen; aus der Vergleichung des gewöhnlichen destillirten Wassers mit dem sorgfältig gereinigten folgt, dass schon sehr geringe Verunreinigungen die Dielektricitätsconstante hedeutend beeinflussen.

Ein Gemisch aus Wasser mit 30 Proc. Aethylalkohol hatte bei — 198,5° eine Dielektricitätsconstante von 3,06, aber bald oberbalb — 190° wuchs sie sehr schnell. Ein Versuch, die Dielektricitätscurve von reinem Aethylalkobol zu bestimmen, musste aufgegeben werden, da bei einer Temperatur wenig über — 200° der scheinbar noch feste Alkohol eine solche Leitfähigkeii annahm, dass die Bestimmung der Dielektricität unmöglich war.

Hingegeu ergaben die Messungen an Glycerin (einem dreiatomigen Alkohol) sowohl inbezug auf die Dielektricitätsconstaute, als auf Leitfäbigkeit dasselbe Verhalten wie das der Elektrolyte. Um noch andere nichtelektrolytische Dielektrica mit dem Verhalteu des Wassers und Glycerins zu vergleichen, wurden Messungen an Dibromäthylen und an Nitrohenzol ausgeführt. Ersteres, das bei 15° eine Dielektricitätsconstante von 5 besitzt, zeigte beim frieren eine Abnahme der Constanten auf 3, und dieser Werth blieb constant bis zu den niedrigsten Temperaturen (bei — 201,7° war er 2,7). Der Widerstand blieh beim abküblen uuter den Gefrierpunkt gleichfalls constant und ungemein hoch, nämlich 10000 Megohm zwischen — 200° und — 30°. Aehnlich verhielt sich das Nitrobenzol. Von dem hohen Werthe (32) fiel die Dielektricitätsconstante beim erstarren auf 3 bis 4 sehr schnell und erreichte 2,61 bei — 185°; der elektrische Widerstand blieh auch constant und sebr hoch beim erwärmen über — 200°; Nitrobenzol und Dibromäthylen hildeten so einen Gcgcnsatz zn den gefrorenen Elektrolyten, deren Leitfähigkeit beim erwärmen von einer bestimmten Temperatur an schnell steigt.

Messungen der Dielektricitätsconstante des Glycerins oberhalb 0° sind bereits anderweitig gemacht mit dem Ergebniss, dass sie mit steigender Temperatur ahnimmt; da bei sehr niedrigen Temperaturen das Verhalten eiu umgekehrtes war, muss Glycerin, wie Wasser, hei einer hestimmten Temperatur eiu Maximum der Dielektricitätsconstante besitzen. Dieser Puukt verdient eingehender untersucht zu werden.

„Bisher hat die elektrische Theorie keine vollständige Erklärnng gegehen, wie es kommt, dass Temperaturänderungen einen so tiefgreifenden Einfluss auf die dielektrischen Eigenschaften mancher Stoffe besitzen. Eis z. B. hat bei — 200° eine etwa 2,4 mal so grosse Dielektricitätsconstante wie das elektromagnetische Medinm allein; bei — 60° eine 50 bis 100 mal so grosse und beim absoluten Nullpunkt vielleicht cine etwa 2 mal so grosse. Andererseits können wir einen Körper, wie Dihromäthylen, durch dieselhe Temperaturscala führen, ohne eine sehr merklicbe Aenderung in dem Grade herbeizuführen, in dem die Substanz die elektrischen Eigenschaften des Raumes, in dem sie existirt, verändert. Wahrscheinlich handelt es sich hier um eine chemische Frage.“ Radicale baben, wie anderweitig gezeigt wurde, eiuen bedeutenden Einfluss auf die Dielektricitätsconstante; am Verhalten der 5 procentigen wässerigen Kalilösnng saben wir, dass auch Conceutration und Lösungsmittel von Einfluss sind, während das Verhalten der Elektrolyte hei sehr niedrigen Temperaturen daranf hinweist, dass die Temperaturabnahme den Einfluss der Radicale anfhebt. Dies soll weiter uutersucht werden.

D. Mendelejeff: Ueber die Verbrennungswärmen. (Journal der russisch. chem.-physikal. Gesellschaft. 1897, Vol. XXIX, p. 144 nach Nature 1897. Vol. LVI, p. 186.)

Dulongs Formel für die Verbrennungswärme verschiedener fester und flüssiger Brennstoffe in ihrer Abhängigkeit von der Zusammensetzung ist bekanntlich $\varphi = 81\,c + 345\,(h - o/8)$; c, h und o hedeuten den Procentgehalt des Kohlenstoffs, Wasserstoffs und Sauerstoffs im Brennmaterial.

Geht man von dem allgemeinen Ausdruck

$$\varphi = Ac + Bh - Co$$

aus, so muss der numerische Werth für den Coëfficienten $A = 81$ aufrecht erhalten werden, weil er der reinen Holzkohle entspricht, und alle bekannten Data (von 8140 bis 8060) beweisen, dass die Zahl 81 wirklich für jede Procenteinheit des Kohlenstoffs im Brennmaterial genommen werden muss (die Genauigkeit der Messungen liegt innerhalb der Grenzen von 1 bis 2 Proc. der gesammten Verbreunungswärme). Für den Wasserstoff hingegen kann der Coëfficient $B = 345$ nicht aufrecht erhalteu werden, weil er abgeleitet ist aus Dateu beim verbrennen von gasförmigem Wasserstoff, während in dem gewöhnlichen, festen oder flüssigeu Brennmaterial die Elasticität des Gases verschwunden ist; sein Wasserstoff muss als verflüssigt betrachtet werden und dem entsprechend muss B, nach dem, was man weiss, nicht mehr als 300 sein (weun man, wie gewöhnlich, annimmt, dass das hei der Verbrennung erhaltene Wasser im flüssigen Zustande sich hefindet).

Um die wahren Coëfficienten zu finden, die für praktische Zwecke geeignet sind, nahm Mendelejeff die Zahl $\varphi = 4190$, welche ganz correct ist (bis auf 1 Proc.) für reine Cellulose, ferner den Durchschuitt aus 79 sehr vollständigen Verhrennungen der fetten Kohle (ausgeführt von Maler, Alexejeff, Damski, Diakonoff, Miklaschewski, Schwanhöfer und Bunge) sowie den Durchschnitt für Naphta-Brennmaterial und fand: $\varphi = 81\,c + 300\,h - 26\,(o-3)$, welche Formel mit einer Genauigkeit zwischen 1 und 2 Proc. die Verbrennungswärme darstellt für reine Holzkohle, Koke, Steinkohlen, Brauukohlen, Holz, Cellulose und Naphta; sie passt freilich uur mit den besten Bestimmungen, nameutlich mit deuen, die in einer calorimetrischen Bombe gemacht worden, wo der Fehler weniger als 1 his 2 Proc. beträgt.

Diese Formel ist ein annähernder, empirischer Ausdruck der Thatsachen, aher sie entspricht gleichzeitig dem numerischen Werthe des Coëfficienteu B für Wasserstoff, der aus theoretischen Erwägungen erwartet werden konnte.

Berthelot: Das Alter des Kupfers in Chaldäa. (Compt. rend. 1897, T. CXXIV, p. 328.)

Der von Herrn de Sarzec eröffnete Ruiuenhügel von Tello in Mesopotamien hat uus mit Denkmälern der Kultur hekannt gemacht, welche fünf- oder sechstausend Jahre alt sein dürften. Unter ihnen befinden sich Waffen, Schmucksachen und Werkzeuge, welche geeignet erscheinen, ueues Licht auf die Anfänge der Metallurgie zu werfen, da wir in ihnen die ältesten Zeuguisse für die Anwenduug des metallischen Kupfers zu erhlicken haben. Die im Museum des Louvre aufbewahrten Gegenstände sind von Herrn Berthelot analysirt worden.

Zuerst wurde eine Lanze oder grosse Klinge untersucht, welche verschiedene Zeichnungen und Aufschriften trug, sowie den Namen eines Königs von Kis, was auf eine Epoche von derjenigen des Königs Ur-Nina, d. h. auf ein Alter von etwa 4000 Jahren vor unserer Zeitrechnung schliessen lässt. Die Lanze war nicht für den Gehrauch bestimmt, sondern scheint heiligen Zwecken gedient zu habeu, sei es, dass sie einer Gottheit oder einem Fürsten geweiht war. Sie besteht aus einem rothen Metall, das an einzelnen Stellen sehr stark verändert und in eine grünliche Masse übergegangen ist. Ersteres erwies sich als reines Kupfer ohne merkbare Spuren von Zinn, Blei, Zink, Arsen und Antimon, das grünliche Umwandlungsproduct als wasserhaltiges Kupferoxychlorid von der Zusammensetzung des Atacamits, $3\,CuO\,.\,CuCl_2\,.\,4\,H_2O$, mit einer Spur Blei. Dieses bildet sich aus dem Kupfer durch die Einwirkung von Salzen, insonderheit Chlornatrium, welche in den brackigen Bodenwässern gelöst sind, hei Gegenwart von Sauerstoff und Wasser. Die dadurch bedingte Zersetzung uud Zerbröckelung schreitet selbst dann noch fort, wenn der betreffende Gegenstand aus der Erde ausgegraben und in einer Sammlung aufbewahrt ist; die kleine, in demselbeu noch enthaltene Kochsalzmenge genügt bei Zutritt von Luft und Feuchtigkeit, allmälig eine vollständige Zerstörung desselben herheizuführen. Auch an der im Louvre aufbewahrteu Lanze, wie an den meisten kupfernen Figuren und Beilen, welche dem gleichen Funde entstammen, beginnt bereits dieser Vorgang.

Ferner wurden Stücke eines mit Oehr versehenen Beils analysirt, welche ebenfalls aus rothem Metall bestanden und mit einer grünlichen Kruste bedeckt waren. Dasselhe hat Aehulichkeit mit einem Instrumente, welches sich auf Denkmälern der Epocbe Ur-Ninas his zu derjenigen des Königs Gudea (4000 bis 3000 Jahre v. Chr.) in den Händen der Chaldäer abgebildet findet. Die Stücke bestanden wesentlich aus Kupfer mit wenig Oxydul und entbielten kein Ziun, Blei, Zink, Arsen und Antimon.

Im Louvre finden sich mehrere ähnliche Kupferheile mit einer runden, gegen das eine Ende gelegenen Oese, welche in ihrer Form gewissen Bronzeheilen aus der vorgeschichtlichen Zeit Europas und Sibirieus gleichen, wie sie von Much, Chantre, Montelius und Martin ahgehildet worden sind. Es sind Formen der Industrie, welche ohne Zweifel der gleichen Art der Fahrikation und des Gehrauchs ihre Entstehung verdanken.

Ferner wurde untersucht ein kleines, rothes Beil mit Schneide und Oese, das, noch mit Stiel versehen, unter einem Bauwerk des Königs Ur-Niua gefunden wurde uud nach Herrn Heuzey vielleicht der älteste hei den Ausgrabungen erhaltene Gegeustaud ist. Das Metall ist hart und besteht aus reinem Kupfer ohne Zinn, Blei, Zink, aber mit Spuren von Arsen uud Phosphor. Man könnte der Ansicht sein, dass das Metall durch die Beihülfe der letzteren gehärtet worden sei, wie die Werkzeuge, welche in den Gruben vom Sinai aufgefunden wurden. Allein wir kennen die Erze nicht, welche die Chaldäer henutzten und können daher aucb nicht, wie bei den Werkzeugen vom Sinai, behaupten, dass eine fremde, hier arsenhaltige, Suhstanz dem Kupfererze absichtlich zugesetzt worden sei.

Ausser den genannten wurden noch eine Anzahl von Stücken analysirt, welche von deuselben Ausgrahungen stammen, aher hiusichtlich der Zeit ihrer Entstehung nicht so sicher bestimmt sind. Ein eiförmiger Gegenstaud im Gewicht vou 121 g, welcher mit den chaldäischen Sachen zusammen gefunden worden war, bestand aus theilweise oxydirtem Eisen ohne Arsen, Zink und Aluminium. Eine Stange mit beträchtlicber Kruste und Metallspäne von weissem Aussehen, welche mit chaldäischen Gegenständen in einer irdeneu Vase lagen, bestauden aus 95,1, bezw. 98 Proc. Silher mit etwas Kupfer; Blei war nicbt vorhanden. Ein Goldblech chaldäischen oder assyrischen Ursprungs enthielt weder Kupfer noch Blei noch Eisen in wahrnehmbarer Menge, hingegen eine beträchtliche Menge Silbers, wie dies auch hei Goldsachen aus altägyptischen Gräbern der Fall ist, so bei Gegeuständen aus dem Grabmal des Pharao Hor-Fu-Ab-Ra der 12. Dynastie und aus dem Schatz von Daschur, feruer bei Goldfäden und Goldperlen von der Halskette der Prinzessin Nub-Hotep, ebenfalls aus der 12. Dynastie. Ueberall findet sich diese als Asem bezeichnete Legirung von Gold mit Silher, welche daher rührt, dass man weder in Chaldäa noch in Aegypten das Gold zu läutern verstand.

Nach den Uutersuchungen Herrn Berthelots hahen wir einen stufenweise sich vollziehenden Fortschritt in der Verwendung und Reinigung der Metalle, sowohl der dem täglichen Gebrauch dienenden wie der Edelmetalle auzunehmen. Reines Kupfer wurde für Waffen und Werkzeuge in Chaldäa schon 4000 Jahre vor uuserer Zeitrechnung angewaudt. Es ging also der Bronze, d. h. der Legirung von Kupfer und Zinn, voran, die sich erst bei

späteren Gegenständeu sowohl in Aegypteu wie in Chaldäa findet.

Dazu kommt weiter, dass die Form der Beile mit Oese, ihre Herstellungsweise durch Giessen und die Art ihres Gebrauchs die gleiche war für die Kupferbeile von Chaldäa wie für die vorgeschichtlichen Bronzebeile Europas und Sibiriens. Diese Beobachtungen erscheinen um so interessanter, als es sich bei den Gegenständen aus Chaldäa und Aegypten um solche aus geschichtlich bestimmbarer Zeit handelt, was bei den reinkupfernen Objecten aus Europa nicht in dem Maasse der Fall ist. Die Funde in Chaldäa und Aegypteu werfen demnach neues Licht auf das Problem über den Ursprung der Metallgewinnung in der Geschichte der Menschheit. Bi.

E. Wasmann: Zur Entwickelung der Instincte. (Verhandlungen der zoologisch-botanischen Gesellschaft zu Wien. 1897, Bd. XLVII, S. 168.)

Nach einer kurzen Discussion der von Darwin, Eimer, Haacke, Weissmann und Ziegler zur Erklärung der Entwickelung der thierischen Instincte anfgestellten Theorien geht Verf. dazu über, an der Hand der Erscheinungen der Myrmekoxenie die Frage zu prüfeu, ob dieselben sich durch natürliche Zuchtwahl in befriedigender Weise erklären lassen. Verf. führt aus, dass zwar auf Seiten der Myrmekophilen sehr wohl von einem Einfluss der natürlichen Zuchtwahl, ja auch einer gewisseu Auslese seitens der Amcisen die Rede sein könne, die echten Gäste der Ameisen und Termiten seien mit ihren Anpassungscharakteren geradezu Züchtungs-Producte ihrer Wirthe. Nur könne eben durch diese Auslese nichts geschaffen werden, und zur Erklärung des Auftretens der ersten Anlagen, deren sich die Selection bedienen kann, sei auch die neuere Weissmannsche Theorie der Germinalselection nicht ausreichend. Zudem sei schwer verständlich, wie unter dem Einfluss der Naturzüchtung sich bei den Ameisen die hochentwickelten Pflege-Instincte gegenüber solchen Gästen entwickeln konnten, die, wie z. B. Lomechusa, den Ameisen überwiegend Schaden bringen, dem gegenüber die relativ geringe, jedenfalls für den Bestand der Ameisencolonien bedeutungslose Annehmlichkeit der secernirenden Haarbüschel nicht ins Gewicht fallen könne. Es erscheine daher gerade das Verhältniss zwischen den Ameisen und ihren Gästen für die Selectionstheorie, und noch mehr für die Lehre von der „Allmacht der Naturzüchtung“ verhängnissvoll. Verf. schliesst seine Ausführungen mit den Worten: „Dass eine Entwickelung der Arten wie der Instincte stattgefunden habe, halte ich zwar, sowohl als Philosoph wie als Naturforscher, für wahrscheinlich. Bezüglich der Grenzen und der Ursachen dieser Entwickelung wird man jedoch um so skeptischer, je tiefer man in die phylogenetischen Erklärungsversuche eingeht.“ R. v. Hanstein.

T. Chalkley Palmer: Nachweis der Kohlensäure-Absorption und der Sauerstoffentwickelung durch Diatomeen. (Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia. 1897, Part. I, p. 142.)

Die Diatomeen oder Bacillarien, die man in früherer Zeit für Thiere ansah, werden jetzt allgemein zu den Algen gestellt. Als Pflanzen nehmen sie im Sonnenlichte Kohlensäure auf und geben Sauerstoff ab. Zur Demonstratiou dieser Eigenschaft bringt Herr Palmer das folgende hübsche Verfahren in Vorschlag.

Als Reagens wird Hämatoxylin benutzt. Wird dasselbe in gewöhnlichem Brunnen- oder Flusswasser gelöst, so verliert es bei Einwirkung von Kohlensäure seine uormale rosa- oder leicht bläulichrothe Farbe und wird gelb mit einem Stich ins braune. Bei Gegenwart von nascirendem Sauerstoff anderseits wird das Hellroth dunkler und endlich tief blutroth. Die letztere Aenderung ist dauernd, während die erstere wieder aufgehoben werden kann durch Entfernung der Kohlensäure.

Man füllt nun eine Wanne mit Wasser und färbt dies durch eine frisch bereitete Lösung von Hämatoxylin, so dass die Farbe sehr blassroth wird. Hierauf füllt man eine Glasröhre (*A*) von der Form eines Reagensglases, die an dem geschlossenen Ende mit einer Oese zum Aufhängen an einen wagerechten Halter versehen ist, mit Wasser und verschliesst sie mittels eines Gummipfropfens, durch den eine sehr dünne Glasröhre hindurchführt; nachdem man durch Druck die letzte Luftblase hinausgetrieben hat, hängt man die Röhre derart auf, dass das feine Röhrchen in das Wasser der Wanne eintaucht. In die übriggebliebene Hämatoxylinlösung wird durch Einblasen mit dem Munde Kohlensäure eingeführt. Nachdem sich die gelbbraune Farbe entwickelt hat, füllt man zwei der Röhre *A* ganz gleiche Röhren *B* und *C* mit dieser Lösung und bringt einige reine, lebende Diatomeen in *C*. Hierauf werden beide iu derselben Weise wie *A* verkorkt und aufgehängt. Nun wird der Apparat dem hellen Tageslicht oder, noch besser, dem directen Sonnenlicht ausgesetzt. In der Röhre *C* wird von den Diatomeen Gas entwickelt, und zugleich beginnt sich die Farbe der Flüssigkeit, die zuerst der von *B* gleich war, zu ändern; innerhalb einer Viertelstunde ist sie (unter günstigeu Bedingungen) fast oder ganz so roth geworden wie in *A*. Die Kohlensäure ist nun zum grossen Theil aus der Lösung verschwunden. Der Vorgang dauert fort, und die Farbe in *C* vertieft sich rasch, die Oxydation anzeigend; zuletzt wird die Farbe ganz blutroth, oder es bilden sich auch, wenn viel Kalk im Wasser ist, bläuliche Wolken.

Der Versuch kann auch in folgender Weise variirt werden. Alle Röhren werden mit der normaleu röthlichen Hämatoxylinlösung gefüllt. In *A* setzt man eine lebende Schnecke, in *B* lebende Diatomeen; *C* dient zum Vergleich. Nachdem der ganze Apparat der Sonne ausgesetzt worden ist, wird *A* rasch blasser unter dem Einfluss der von der Schnecke entwickelten Kohlensäure, während *B* ebenso rasch dunkler roth wird, infolge der Einwirkung des von den Diatomeen entwickelten Sauerstoffs. Diese so deutliche Wirkung tritt innerhalb weniger Minuten ein.

Die vom Verf. benutzten Diatomeen wareu die langen, breiten, fädigen Formen von Eunotia (E. major Rabenhorst), die dazu besonders geeignet sind, weil man sie leicht in geeigneter Menge erlangen und unter einem Präparirmikroskop von anderen Algen befreien kann, deren Gegenwart Zweifel an der Beweiskraft des Versuchs erregen könnten. F. M.

H. Coudon und L. Bussard: Die Esskartoffel. (Compt. rend. 1887, T. CXXV, p. 43.)

Die zahlreichen Untersuchungen, die sich mit der Kartoffel beschäftigt haben, bezogen sich meist auf die Sorten, welche in der Technik verwerthet werden. Im Gegensatze hierzu haben die Verff. sich besonders mit der Speisekartoffel beschäftigt und über deren Zusammensetzung einige interessante Daten zu Tage gefördert.

Abgesehen von der Schale, die nur einen kleinen Bruchtheil des Gewichtes ausmacht, unterscheidet man au der Kartoffel drei verschiedene Schichten, die man an einem dünnen Schnitt bei durchfallendem Lichte sehr leicht mit den Augen unterscheiden kann. Dem Durchgauge der X-Strahlen bieten sie verschiedene Widerstände, so dass die Unterschiede auf Röntgenphotographien sehr deutlich hervortreten. Die drei Schichten besitzen verschiedene Dichte, und zwar sind die äusseren Schichten am dichtesten. Die mikroskopische Untersuchung und die chemische Analyse von frisch geernteten, reifeu Kartoffeln ergaben folgendes:

Die äusserste, oder die Rindenschicht, ist bei weitem am reichsten au Trockensubstanz und enthält die grösste Menge von Stärke; sie ist merklich ärmer an stickstoffhaltigen Stoffen als die mittleren Theile. Die innere Markschicht (die centralste) ist die wasserreichste und

an Stärke ärmste, aber sie enthält die grösste Menge stickstoffhaltiger Stoffe. Die äussere Markschicht, zwischen den beiden genannten liegend, zeigt auch bezüglich ihrer Zusammensetzung eine Zwischenstellung. Nachstehende Zahlen veranschaulichen diese Unterschiede. Für eine bestimmte, untersuchte Sorte betrug der Procentgehalt

	Wasser	Stärke	Stickstoffkörper
der Rindenschicht . . .	72,60	20,66	1,90
der äusseren Markschicht	74,14	19,61	2,21
der inneren „	79,13	14,44	2,45

Die Verff. verglichen durch die chemische Analyse und durch kosten 34 verschiedene, auf einem und demselben Felde gezogene und frisch geerntete Sorten, um den Unterschied zwischen den Esskartoffeln und den in der Industrie verwendeten festzustellen, und fanden, dass der Speisewerth der Kartoffel direct proportional ist ihrem Gehalt an stickstoffhaltigen Substanzen und umgekehrt proportional ihrem Stärkereichthume. Das Verhältniss dieser beiden Bestandtheile lässt den Werth einer beliebigen Varietät beurtheilen, ohne dass man sie zu kosten braucht; bei den besten Tafelvarietäten erreicht dieses Verhältniss einen dreimal so grossen Werth wie bei den schlechtesten Speisekartoffeln.

Ausser im Geschmack zeigen die verschiedenen Kartoffelvarietäten noch einen Unterschied in ihrem Verhalten beim kochen. Die einen kochen im Wasser weich und behalten ihre ursprüngliche Gestalt, während andere zerfallen, indem sie sich aufblähen und an einzelnen Stellen aufplatzen. Die Ursache des Zerfallens sucht man gewöhnlich in dem Quellen der Stärke; aber die Verf. zeigen, dass dies nicht die einzige Ursache sein kann, da Kartoffelsorten von gleichem Stärkegehalt sich in dieser Beziehung verschieden verhalten können. Sie finden vielmehr, dass hierfür das Verhältniss der Eiweissstoffe zur Stärke maassgebend ist, und zwar widerstehen die Sorten, bei denen das Verhältniss einen hohen Werth erreicht, dem Kochen, während die Sorten, bei denen es klein ist, leicht zerfallen. Da nun dies Verhältniss nach den Verff. ein Maassstab für den Speisewerth der Kartoffeln ist, so könnte der letztere auch, wenigstens annähernd, durch das kochen der Kartoffeln beurtheilt werden. [Es wäre aus diesem Grunde erwünscht, dass die Schlüsse der vorstehenden, von Herrn Müntz der Pariser Akademie vorgelegten Untersuchung von anderer Seite einer Prüfung unterzogen würden.]

Literarisches.

Ludwig Schlesinger: Handbuch der Theorie der Differentialgleichungen. In zwei Bänden. Zweiten Bandes erster Theil. XVIII u. 532 S. 8°. (Leipzig 1897, Teubner.)

Die Fortsetzung des im 10. Jahrgange dieser Zeitschrift besprochenen ersten Bandes des angeführten Werkes ist dazu bestimmt, die speciellen Theorien darzulegen, die sich an die Natur der Integrale der linearen Differentialgleichungen mit besonderen Eigenschaften anknüpfen. Die Fülle des zu bearbeitenden Materials hat jedoch eine Theilung des zweiten Bandes nothwendig gemacht. Der vorliegende erste Theil behandelt die Gruppentheorie, die Umkehrprobleme und die Integration durch bestimmte Integrale. Der Gruppentheorie sind zwei Abschnitte gewidmet. Im ersten wird der Gruppenbegriff in seiner allgemeinsten Bedeutung dargelegt. Keine Darstellung ist geeigneter, vor Augen zu führen, wie die Theorie der linearen Differentialgleichungen im Mittelpunkt der Fragen steht, die die moderne Analysis und Algebra beschäftigen. Die Ausblicke, die hier auf die von Herrn Lie eingeführten, infinitesimalen Transformationen einerseits und auf die algebraischen Substitutiontheorien andererseits gethan werden, und die feinsinnige Verfolgung der Fäden, die scheinbar weit getrennte Gebiete mit einander verbinden, werden auch diejenigen interessiren, die dem Zweige der Differentialgleichungen ferner stehen. Der Verf. unterscheidet Monodromie- oder Eindeutigkeitsgruppe und Transformations- oder Rationalitätsgruppe einer linearen Differentialgleichung. Die erstere umfasst alle Substitutionen, die ein Fundamentalsystem von Integralen bei allen möglichen Umläufen der unabhängigen Variablen erfährt, ist also das, was man gewöhnlich Gruppe der Differentialgleichung nennt. Die Transformationsgruppe hingegen hat die genaueste Analogie mit der Galoisschen Gruppe einer algebraischen Gleichung, ihre Substitutionen haben die Eigenschaft, dass jede aus den Elementen eines Fundamentalsystems von Integralen und ihren Ableitungen gebildete, rationale Function, die bei den Transformationen dieser Gruppe unverändert bleibt, eine rationale Function der unabhängigen Veränderlichen ist. Wie von der Galoisschen Gruppe die algebraische Auflösung einer gegebenen Gleichung, d. h. eine solche durch Wurzelgrössen abhängt, so bestimmt für eine lineare Differentialgleichung die ihr zugehörige Transformationsgruppe in gewissem Sinne das bei derselben anzuwendende Integrationsverfahren. Wie in der Algebra wird auch hier mittelst der Adjunction der Rationalitätsbereich erweitert. Es gelingt dadurch, die Bedingungen für die Integrabilität durch Quadraturen zu finden und so, dem Abelschen Satz von der algebraischen Unauflösbarkeit der allgemeinen Gleichung höheren als 4. Grades entsprechend, den Satz aufzustellen, dass die allgemeine lineare Differentialgleichung höherer als erster Ordnung nicht durch Quadraturen integrirbar ist.

Während die eben berührten Fragen mehr die formale Seite der Integration der Differentialgleichungen ins Auge fassen, dringt die folgende Untersuchung der Eigenschaften der Monodromiegruppe einer linearen Differentialgleichung tiefer in das Wesen derselben ein. Denn diese liefert ein vollständiges Bild der Verzweigungsart eines Fundamentalsystems von Integralen und leistet also für die lineare Differentialgleichung analytisch dasselbe, was die Riemannsche Fläche für eine algebraische Gleichung mit rationalen Coëfficienten. Der Klasse gleichverzweigter, algebraischer Functionen entspricht hier die Gesammtheit von Differentialgleichungen derselben Art, d. h. solchen, die dieselbe Monodromiegruppe haben. Aus der Fülle der hier behandelten Gegenstände heben wir zunächst die von Herrn Fuchs in die Theorie eingeführte Klasse von „associirten Differentialgleichungen“ hervor, deren Integrale Subdeterminanten der Determinante eines Fundamentalsystems von Integralen einer vorgelegten Differentialgleichung sind, und die, an sich von hoher Bedeutung, auf die Natur der Beziehungen zwischen den Periodicitätsmoduln der hyperelliptischen Integrale ein so überraschendes Licht werfen, wie in einem späteren Abschnitte dargethan wird. Nicht minder wichtig sind die Sätze über Differentialgleichungen, zwischen deren Integralen homogene Relationen bestehen, und die mit der Frage der algebraischen Integrirbarkeit in innigem Zusammenhang stehen. Die von Herrn Fuchs auf diesem Gebiete eingeleiteten Untersuchungen werden bis zu den neuesten, nach einer gewissen Seite hin abschliessenden Resultaten des Herrn Wallenberg fortgeführt. Endlich sei noch auf das merkwürdige, neuerdings von Herrn Beke angegebene Verfahren hingewiesen, die Frage, ob eine gegebene Differentialgleichung reductibel ist oder nicht, endgültig zu entscheiden.

Der dritte Abschnitt beschäftigt sich mit der Formulirung und allgemeinen Discussion der Umkehrprobleme, deren weites Feld uns ebenfalls von Herrn Fuchs zuerst erschlossen ist, dessen Vorgang den Anstoss zu einer Reihe durch ihre Resultate wie durch

ihre Methoden gleich hervorragender Arbeiten — wir nennen nur die Epoche machenden des Herrn Poincaré — gegeben hat. Von fundamentaler Wichtigkeit ist hier die Charakterisirung der Differentialgleichungen, bei denen die unabhängige Variable eine eindeutige Function des „Orts der Integralcurven", d. h. der Verhältnisse der Integrale eines Fundamentalsystems sind. Die Beschränkung auf den Fall der Differentialgleichungen zweiter Ordnung, für die allein bisher eine Erledigung des gestellten Problems möglich gewesen ist, führt auf die Betrachtung der discontinuirlichen Gruppen der projectiven Substitutionen, die auf verschiedenen Gebieten, z. B. bei der Bestimmung der elliptischen Modulfunction, eine so bedeutende Rolle spielen. Es handelt sich dabei besonders um die Construction der Fundamentalpolygone, als Abbildung der Ebene der unabhängigen Variablen durch den Integralquotienten und den Nachweis, dass durch die Angabe der projectiven Gruppe des Integralquotienten die in den Coëfficienten der Differentialgleichung auftretenden Parameter eindeutig bestimmt sind.

Der letzte Abschnitt behandelt die Theorie der Eulerschen Transformirten einer linearen Differentialgleichung, mit deren Hülfe die Integration derselben durch bestimmte Integrale über geschlossene Curven geleistet wird. Die Aenderung der Werthe dieser „Integrationsschleifen" bei geschlossenen Umläufen des Parameters wird nach der Fuchsschen Methode der veränderlichen Integrationswege discutirt und davon Anwendung gemacht auf die Differentialgleichungen, denen die Periodicitätsmoduln der hyperelliptischen Integrale genügen. Insbesondere werden die von Weierstrass zuerst für einen beliebigen Rang p aufgestellten Relationen zwischen den Periodicitätsmoduln der Integrale erster und zweiter Gattung nach dem Vorgange des Herrn Fuchs mit Hülfe der schon erwähnten, associirten Differentialgleichungen von einem neuen Gesichtspunkte aus behandelt und für $p=1$ und $p=2$ vollständig abgeleitet. Zum Schluss werden noch die tieferen Untersuchungen des Herrn Fuchs, die an den Abelschen Satz von der Vertauschung von Parameter und Argument für beliebige Differentialgleichungen anknüpfen, wiedergegeben. Wegen ihrer Wichtigkeit, besonders für die Behandlung von Umkehrproblemen bei linearen Differentialgleichungen von höherer als zweiter Ordnung, eröffnen sie der weiteren Forschung ein aussichtsvolles Gebiet. Ein hinzugefügter Anhang enthält Nachträge und Berichtigungen zum ersten Bande.

Im Vorstehenden vermochten wir nur ein schwaches Bild von dem Reichthum des behandelten Stoffes zu geben. Besonders dankenswerth ist die mit Erfolg gekrönte Bemühung, bei der tiefen Gründlichkeit der Einzeluntersuchung den Blick frei zu erhalten für den Zusammenhang der betrachteten Probleme, auf den überall hingewiesen wird, sowie für die Beziehungen, die sie mit dem ganzen der mathematischen Disciplinen verknüpfen. Im Hinblick darauf sind manche allgemeine Untersuchungen weiter ausgesponnen, als vielleicht für den Zweck nöthig war. Die Darstellung ist durchweg klar und übersichtlich. Dem zu erwartenden zweiten Theil ist die Theorie der Fuchsschen Functionen und die der linearen Differentialgleichungen mit doppelt periodischen Coëfficienten vorbehalten. Hamburger.

Willi Ule: Zur Hydrographie der Saale. Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde. Herausgegeben von A. Kirchhoff. Bd. 10, Heft 1, 55 S., 1 Karte. (Stuttgart 1896, bei Engelhorn.)

Dieses Heft der Forschungen zur deutschen Landeskunde giebt Beiträge zur Hydrographie der Saale, wie solche bereits auch von R. Scheck im Jahre 1893 veröffentlicht worden sind. Wenn nun auch beiden Arbeiten dieselben Messungen zugrunde liegen und sie sich inhaltlich nahe berühren, so sind sie doch in der Anordnung und Ausführung der Untersuchungen wesentlich von einander verschieden; denn während Scheck als Wasserhauinspector mehr technische Zwecke dabei verfolgte, hat Herr Ule wieder rein wissenschaftliche im Auge, so dass beide Arbeiten sich bis zu gewissem Grade ergänzen. Hier wie dort wurde übrigens nicht eine erschöpfende Darstellung aller hydrographischen Verhältnisse der Saale beabsichtigt, sondern nur Beiträge zu einer solchen sollten geliefert werden. Im vorliegenden Falle handelt es sich wesentlich um die Feststellung des Wasserhaushaltes der Saale. Darunter versteht man die Wassereinnahme durch Niederschläge und die Ausgabe durch verschiedene Factoren. Es ist das ein sehr dankenswerthes Unternehmen darum, weil wir über diesen Punkt bisher nur bei einigen wenigen Flüssen genaueres wissen. Wenn das Wasser niederfällt, so ist zwar ganz im allgemeinen bekannt, dass ein Theil desselben verdunstet, ein anderer oberflächlich abfliesst, ein dritter in die Tiefe sickert. Aber wie gross im besonderen für Deutschland ein jeder dieser Theile ist, das entzieht sich unserer Kenntniss noch in fast allen Fällen; die Angabe, dass diese drei Theile ungefähr gleiche seien, ist eine ganz willkürliche.

Der Verf. schildert zunächst die Umgrenzung des Stromgebietes, sodann die orographischen und geologischen Verhältnisse desselben und zeigt, wie die Entwässerungszustände in erster Linie durch eben jene Verhältnisse bedingt werden. — Im Bodenrelief des Stromgebietes der Saale herrschen Hochflächen vor. Diese behindern natürlich den schnellen Abfluss des meteorischen Wassers, begünstigen somit die Verdunstungsgrösse. Ganz denselben Erfolg hat das häufige Auftreten niedriger Höhenzüge; denn durch diese wird das Gelände in zahlreiche Becken und Mulden getheilt, in welchen das Wasser sich ansammeln kann, während die Flüsse gleichzeitig zu Krümmungen gezwungen werden, wodurch wiederum ihre Abflussgeschwindigkeit sich verringert. Dieselbe Wirkung wird aber auch durch die geologische Baschaffenheit des Stromgebietes ausgeübt. Die ausgedehnten Flächen bestehen nämlich vielfach aus Muschelkalk, welcher die Wasser schnell in die Tiefe strömen lässt, da er in dieser Beziehung den Charakter eines Karstgebirges besitzt. Für die Speisung der Flüsse geht dieses Wasser freilich doch nicht verloren, da es am Fusse der Hochflächen vielfach in Gestalt starker Quellen wieder zu Tage tritt.

Auch das Klima muss nothwendig auf den Wasserhaushalt einen grossen Einfluss ausüben. Ein solcher macht sich aber bei der Saale in um so höherem Maasse geltend, als dieses Flussgebiet, von Gebirgen rings umrahmt, infolge seiner Abgeschlossenheit inmitten Deutschlands, geradezu eine besondere klimatische Provinz bildet. So zeigt hier das Klima enge Beziehungen zu der Bodengestalt. In ähnlicher Weise üben auch die Vegetation und die Bodenbenutzung ihren Einfluss auf den Wasserhaushalt aus. Unter sonst gleichen Verhältnissen fliesst von bewaldetem Gebiete in Mitteleuropa etwa nur ein Drittel von dem ab, was auf unbewaldetem Boden abfliessen würde; besonders der Tannen- und Fichten-, weniger der Laubwald, üben durch ihre Streudecke einen solchen, das Wasser festhaltenden Einfluss aus.

Es leuchtet ein, dass bei Feststellung des Wasserhaushaltes eines Flussgebietes die Einnahmen zwar sich genau feststellen lassen, wenn nur genügend zahlreiche meteorologische Stationen vorhanden sind. Von den Ausgaben aber kann man mit angenäherter Sicherheit nur den in den Flüssen abströmenden Posten erkennen. Derselbe beträgt bei der Saale im Jahre etwa 30 Proc. des gefallenen Niederschlages; und zwar mögen hiervon etwa 15 Proc. oberflächlich, direct abfliessen und 15 Proc. durch versinken in die Tiefe in Form von

Quellen die Flüsse speisen. Es bleiben mithin 70 Proc. für alle anderen Formen von Ausgaben übrig; und von diesen rechnet der Verf. 50 Proc. für Verdunstung, 20 Proc. für Entwickelung von Pflanzen; der Betrag dieser letzteren beiden Posten lässt sich nämlich wenigsteus ungefähr abschätzen aus dem Vergleiche des im Winter und des im Sommer abfliessenden Quantums. Im Winterhalbjahr fliessen im Saalegebiet etwa 50 Proc. ah. Da nun im Winter die Vegetation ruht, so müssen in diesem Halhjahre nothwendig ungefähr wenigstens 50 Proc. verdunsten. Im Sommerhalbjahr fliessen im Saalegebiet aber nur etwa 17 Proc. der gesammten Niederschlagsmenge ab, es kommen hier also 83 Proc. auf Verdunstung und Verhrauch durch die Pflanzen. In solcher Weise kann man, wenigstens ungefähr, für jedes Flussgebiet den Betrag der Niederschläge ermitteln, welcher verdunstet, abfliesst und versickert und so schliesslich zu angenähert richtigen Zahlen für ein ganzes Land gelangen. Branco.

C. F. Naumann: Elemente der Mineralogie. Dreizehnte, vollständig umgearbeitete Auflage von W. Zirkel. I. Hälfte: Allgemeiner Theil. (Leipzig 1897, W. Engelmann.)

Nach 12 Jahren erscheint jetzt das allverbreitete Naumannsche Lehrbuch der Mineralogie in neuer Auflage. Wenn auch die Forschungen des letzten Decenniums vielfache Umarbeitungen und Erweiterungen nöthig machten, so ist doch die Anlage des ganzen Werkes dadurch nicht herührt worden. Da das Werk in naturwissenschaftlichen Kreisen allgemein verbreitet und bekannt ist, wird es genügen, auf die Ahweichungen der neuen Auflage von der vorigen hinzuweisen.

Die vorläufig erst erschienene erste Hälfte enthält den allgemeinen Theil, dessen Umfang um 100 Seiten zugenommen hat. Die Besprechung der Krystallsysteme ist ziemlich unverändert geblieben, nur hat die in letzter Zeit immer üblicher gewordene Millersche Bezeichnungsweise neben der Naumannschen volle Berücksichtigung gefunden. Sehr erweitert ist dagegen der von den physikalischen Eigenschaften der Mineralien handelnde Abschnitt, in dem besonders die optischen Eigenschaften eine eingehendere Behandlung erfahren haben.

Die grössten Aenderungen gegen die vorige Auflage weist der Abschnitt über die chemischen Eigenschaften der Mineralien auf. Während die 12. Auflage die Bildungsweise und das Vorkommen der Mineralien nur in einem Anhang von wenigen Seiten hehandelte, sind diesem Thema jetzt zwei hesondere Kapitel von zusammen 40 Seiten gewidmet. Sie enthalten die Lehren von den Mineral- und Erzlagerstätten, die künstliche Nachbildung von Mineralien, ihre natürliche Bildungsweise und ihre chemischen Umwandlungen in der Natur. Eine Besprechung der Principien der systematischen Gruppirung der Mineralien schliesst den allgemeinen Theil. Das Werk soll nach Anzeige des Verlegers noch in diesem Jahre zum Abschluss kommen. R. H.

E. Weber: Die volkswirthschaftliche Bedeutung des Waldes. (Frankfurt a. M. 1895, Mahlau & Waldschmidt.)

Der Einfluss des Waldes auf die natürlichen Verhältnisse eines Landes und somit auf den Nationalwohlstand wird in dieser 28 Quartseiten starken Schrift ansprechend und erschöpfend zugleich erörtert. Der Verf. weist gegen den Schluss auf den schlimmen Fehler hin, den man in Deutschland dadurch begangen hat, dass man die Privatforstwirthschaft ohne staatliche Kontrole liess: „Der Wald ist ein von der Vorzeit überkommenes Fideikommiss, dessen Werth nicht allein in den unmittelhareu Erträgen an Holz, sondern wesentlich in dem Nutzen besteht, welchen er mittelbar durch seinen Einfluss auf Klima, Witterung, Schutz und Bodenerhaltung der Landeskultur bringt. Der Wald hat Bedeutung nicht für die Gegenwart und nicht für die Eigenthümer allein, er hat Bedeutung auch für die Zukunft und für die Gesammtheit der Bevölkerung. Das ist eine Wahrheit, die sich nicht bestreiten lässt, welche aber täglich von der Indolenz und dem Eigennutz ignorirt wird. Gegen beide einzuschreiten, wenn sie gemeingefährlich werden, und das sind sie leider in hohem Maasse geworden, ist Pflicht der Gesetzgehung. Nicht die Verminderung der Holzproduction, nicht die Erschwerung der Befriedigung des Holzhedürfnisses, nicht die Steigerung der Holzpreise, nicht die Furcht vor Holzmangel können den Staat berechtigen, in die Freiheit des Privatwaldbesitzes und der Privatforstwirthschaft einzugreifen. Wohl aber verpflichten ihn dazu die Nachtheile, welche aus der Vernichtung der Wälder in gewissen Lagen für die Existenz ganzer Gegenden und ihrer Bewohner erwachsen.“ F. M.

Vermischtes.

Ein thermisches Quecksilher-Ampèremeter hat Herr Charles Camichel angegeben, das im wesentlichen aus einem Quecksilber-Thermometer hesteht, dessen Kugel in einer concentrischen Glasröhre von nur weuig weiterem Durchmesser steht. Der schmale, ringförmige Raum zwischen der Kugel des Thermometers und der Glasröhre ist mit Quecksilber gefüllt, durch welches man den zu messenden, unbekannten Strom während 30 Secunden gehen lässt. Man liest die hierdurch bedingte Temperaturerhöhung ab, welche hei gleicher Anfangstemperatur des Thermometers und constanter Temperatur der Umgebung für einen gleichen Strom stets die gleiche sein wird, so dass der Apparat ein Ampèremeter abgieht. In der Praxis genügt es schon, dass man den Apparat gegen Luftströmungen schützt, um gut übereiustimmende Messungen zu erhalten. Mit einem Apparat, der für Messungen von Strömen zwischen 0 und 20 Ampère bestimmt war, dessen innerer Widerstand 0,2 Ohm betrug und dessen höchste Temperatursteigerung 30^0 nicht überschritt, hat Herr Camichel Versuche angegehen, welche die Unabhängigkeit des Apparates von der umgebenden Temperatur nachweisen, wenn letztere zwischen 15^0 und 28^0 variirt. Der Apparat eignet sich für Wechselströme und seine Angaben stimmten mit denen eines Siemensschen Elektrodynamometers bis auf $1/80$ überein. (Compt. rend. 1897. T. CXXV, p. 20.)

Eine subjective Umwandlung der Farbe derart, dass von einem farhigen Objecte seine eigentliche Färbung gar nicht, sondern nur seine complementäre Farbe zur Wahrnehmung gelangt, heschreibt Herr Shelford Bidwell in nachstehendem Versuch: Eine zur Hälfte schwarze und zur Hälfte weisse Scheibe mit einem offenen Sector, wie in beistehender Figur, rotirt in der bezeichneten Richtung etwa sechs- bis achtmal in der Secunde, durch helles, diffuses Tageslicht, oder eine kräftige Lampe (eine Glühlampe von 32 Kerzen in 6 Zoll Ahstand) von vorn belichtet, vor einer rothen Karte, welche sodann grün erscheint; eine grüne Karte hinter der Scheibe sieht roth aus, eine hlaue gelh, während ein schwarzer Fleck auf weissem Grunde weisser aussieht als dieser. Die Erklärung des Phänomens ergiebt sich bei einmaliger Rotation: Befindet sich die schwarze Hälfte der Scheibe im Gesichtsfelde, so hat die Netzhaut keinen Eindruck; wird dann der Schirm schnell nach der Seite gedreht, so dass der rothe Karton nur einen

Moment auf das Auge einwirkt und die Scheibe dann mit der weissen Hälfte vor dem Auge stillsteht, so erblickt man gewöhnlich nach kurzem, flüchtigem Roth das complementäre Grün. Wenn aber die Belichtung stark ist und die Bewegung eine passende Geschwindigkeit hat, erscheint das Roth gar nicht und man sieht nur grün. Auf der „Conversazione" der Royal Society am 19. Mai zeigte Herr Bidwell das Bild einer Dame mit indigblauem Haar, smaragdgrünem Gesicht und einem scharlachrothen Kleide, welche eine violette Sonnenblume mit purpurfarbigen Blättern bewunderte. Durch die rotirende Scheibe betrachtet hatte die Dame Flachshaar, eine zarte rosa Gesichtsfarbe, ein pfaublaues Kleid, während die Strahlblütben der Sonnenblume gelb und die Blätter grün aussahen. (Nature. 1897, Vol. LVI, p. 128.)

Die Berliner Akademie der Wissenschaften bewilligte Herrn Dr. B. Hagen (Frankfurt a. M.) 3000 Mk. zur Herausgabe eines anthropologischen Atlasses.

Ernannt wurden: Dr. Tschirwinski in Moskau zum Professor der Pharmakologie in Dorpat. — Prof. Henry Kraemer zum Professor der Botanik in Philadelpbia. — Dr. W. Rothert in Kasan zum ausserordentlichen Professor der Botanik und Director der physiologischen Abtbeilung des botanischen Kabinets an der Universität Charkow. — Dr. Albert Schneider zum Professor der Botanik der Northwestern-Universität in Chicago.

Es habilitirten sich: Dr. Lampa für Pbysik an der Universität Wien. — Prof. Dr. Laska für Astronomie an der Universität Lemberg.

Gestorben: am 12. September zu Winterstein der frübere ordentliche Professor der Anatomie an der Universität Halle, Dr. Hermann Welcker, 75 Jahre alt. — Mitte August in Jamaica der ausserordentliche Professor der Botanik an der Johns Hopkins Universität, G. E. Humphrey.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Die Photometrie der Gestirne von Prof. Dr. G. Müller (Leipzig 1897, W. Engelmann). — Die Photographie der Gestirne von Prof. Dr. J. Scheiner (Leipzig 1897, Engelmann). — Atlas zu „Die Photographie der Gestirne" von Prof. Dr. J. Scheiner (Leipzig 1897, Engelmann). — L'anneé biologique par Yves Delage, I. Année 1895 (Paris 1897, C. Reinwald). — Plantae europaeae operis Dr. K. Richter, T. II ed. Dr. M. Gürcke (Leipzig 1897, Engelmann). — Elemente der Geologie von Prof. Dr. Hermann Credner, 8 Aufl. (Leipzig 1897, Engelmann). — Failles et géognosie par F. Lefort (Paris 1897, Le Lourier). — Einleitung in das Studium der Kohlenstoffverbindungen von Prof. Ira Remsen, 3. Aufl. (Tübingen 1897, Laupp). — Centralblatt für Anthropologie etc. von Dr. G. Buschan, II, 3 (Breslau 1897, Kern). — Ueber die Aufzucbt der Raupe des Seidenspinners von Dr. Udo Dammer (Frankfurt a. d. O. 1897, Trowitzscb). — Anleitung zum Pilzsammeln von Erust Geissler (Zwenkau, Stock). — Anthropologische Studien über die Urbewohner Brasiliens von Dr. Paul Ehreureich (Braunschweig 1897, Friedr. Vieweg & Sohn). — Bulletin international del' Académie des sciences François Joseph I. IV (Prague, 1897). — Berichte der naturforschenden Gesellschaft in Freiburg von Prof. Gruber, X, 1 (Freiburg 1897, Mohr). — Photographische Aufnabme und Projection mit Röntgenstrahlen, A. Parzer Mühlbacher (Berlin, Schmidt). — Die Angelfischerei von E. Bade (Oranienburg, Freyhoff). — Der Schwebflug und die Fallbewegung ebener Tafeln in der Luft, von Dr. Fr. Ahlborn (S.-A.). — Delle azioni dell' elettricità sulla virtú scaricatrice indotta nell aria dai raggi X. Nota dell' Emilio Villari (S.-A.). — Sullo stato elettrico dei prodotti elettrolitici dell' aqua. Nota dell E. Villari (S.-A.). — Intorno alle azioni delle diverse caricbe elettricbe sulla proprietà scaricatrice destata nell' aria dei raggi X. Nota prev. dell' E. Villari (S.-A.). — Annotationes zoologicae japonenses, Vol. I, p. I et II (Tokyo, 1897). — Flugtechniscbe Studien I von Josef Popper (S.-A.). — Die magnetische Ablenkbarkeit der Kathodenstrahlen in ihrer Abhängigkeit vom Entladungspotential von W. Kaufmann (S.-A.). — Beiträge der meteorologischeu Hydrographie der Elbe von Prof. Dr. Paul Schreiber (S.-A.). — Das Klima des Königreichs Sachsen, Heft IV von Prof. Dr. Paul Schreiber (S.-A.). — Metingeu over het Verschijnsel van Hall door E. van Everdingen, Jr. (Leiden, 1897). — Ricercbe spettroscopicbe sull' argon Nota dell Dot. G. B. Rizzo (S.-A.). — Sulle relazione fra le macchie solari e la temperatura dell' aria a Torino. Memoria dell Dot. G. B. Rizzo (S.-A.). — Berechnung des Ausdehnungscoëfficienten der Gase auf Grund meiner Theorie von der Valenz von Joachim Sperber (S.-A.). — Einfluss verschiedener äusserer Factoren auf die Wasseraufnahme der Pflanzen von Peter Kosaroff (Dissertation, Leipzig 1897). — Ueber schnelle periodische Veränderungen des Erdmagnetismus von sehr kleiuer Amplitude von Prof. M. Eschenhagen (S.-A.).

Astronomische Mittheilungen.

Auf Vorscblag von Prof. Franz in Breslau werden seit einer Reihe von Jabren auf verschiedenen Sternwarten die Oerter des Mondes am Himmel dadurch bestimmt, dass mau den Meridiandurchgang einer nahe der Mitte der Mondscheibe gelegenen Kraterspitze (Mösting *A*) beobachtet. Mit Hülfe gewisser Reductionsgrössen, welche von Herrn Franz alljährlich im voraus im „Berliner Astronomischen Jahrbuch" veröffentlicht werden, kaun aus solchen Beobacbtungen bequem die Position des Moudmittelpunktes berechnet werden und zwar mit erheblich grösserer Genauigkeit als nacb der alten Metbode, welche auf der Beobachtung der Mondränder beruht. In letzterer Methode treten mancherlei constante Fehler auf, die namentlich von der Irradiation herrühren, während die Beobachtung des punktförmigen Berggipfels an Sicberheit der Beobachtung von Sternen nahekommt. Auf eine Reihe von Mondbeobacbtungen, welche in den Jahren 1891 bis 1893 auf der Sternwarte in Göttingen nach der neuen Methode, zumeist von Dr. Buschbaum und Dr. Grossmann, angestellt waren, hat nun Herr Franz eine neue Bestimmung der Sonnenparallaxe gegründet, welch letztere sich in gewissen periodischen Unregelmässigkeiten der Mondbewegung ausspricht. Er findet $\pi = 8{,}805''$ oder $8{,}877''$, je nachdem er die ganze Reihe, oder nur die Beobachtungen von 1892/93 benutzt. Sämmtliche Göttinger Beobachtungen unter Hinzuziehung der in Königsberg angestellten liefern $\pi = 8{,}790''$ als „Ergebniss der bisherigen Kraterbeobachtungen". Im wesentlichen dasselbe Resultat folgt bei Ausscbluss der weniger exacten Beobachtungen, nämlich $\pi = 8{,}815''$. A. Berbericb.

Berichtigung.

In der Anzeige der vierstelligen logarithmiscben und goniometrischen Tafeln von P. Treutlein (Rdsch. XII, 449) befindet sich die Angabe, „dass in den logarithmisch-trigonometrischen Tafeln die Winkel um je eine sexagesimale Minute fortschreiten". Auf Wunsch des Herrn Dr. Schülke berichtige ich diese im Interesse der Kürze gemachte Angabe dahin, dass die angegebene Art des Fortschreitens der Winkel nach Minuten sich auf das Intervall von $1^0\,30'$ bis 31^0 erstreckt, während unterhalb des Intervalls ein Fortschreiten nach kleineren Winkeln, oberhalb desselben nach je zwei sexagesimalen Minuten erfolgt. — Aus der Fassuug der ganzen Anzeige geht hervor, dass ich durchaus nicbt eine genaue Schilderung aller Einzelheiten der zu besprechenden Tafel geben wollte, sondern dass es mir um eine kurze Darstellung der Gesichtspunkte zu thun war, welche bei der gegenwärtigen Bewegung um Einführung vierstelliger Tafeln maassgebend sind. Desbalb habe ich ja die erste Hälfte der Anzeige allein dazu verwandt, die nach dieser Richtung zielenden Bestrebungen des Herrn Dr. Schülke zu skizziren, und babe in der zweiten Hälfte nur die Hauptzüge der Einrichtung in der Treutleinschen Tafel bervorgehoben. E. Lampe.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XII. Jahrg. 2. October 1897. Nr. 40.

J. A. Mc Clelland: Kathoden- und Lenard-Strahlen. (Proceedings of the Royal Society 1897. Vol. LXI, p. 227.)

Ueber die Natur der Kathodenstrahlen stehen sich die beiden Ansichten noch unvermittelt gegenüber, von denen die eine behauptet, dass die Strahlen ein Strom materieller, von der negativen Elektrode fortgeschleuderter Theilchen sind, während die andere sie einem Vorgange im Aether zuschreibt. Die von Hertz gefundene Thatsache, dass dünne Goldblättchen in die Bahn der Strahlen gebracht, eine geringe Phosphorescenzwirkung hindurchlassen, schien anfangs mit der Ansicht unverträglich, dass die Kathodenstrahlen aus einem Strom geladener Partikelchen bestehen, und dass die Phosphorescenz hervorgebracht werde durch das heftige Aufschlagen dieser Partikel auf die Oberfläche des phosphorescirenden Körpers. Aber J. J. Thomson hat gemeint, dass unter der Einwirkung der Kathodenstrahlen das dünne Goldblättchen selbst als Kathode wirken und dass von ihrer abgewendeten Fläche ähnliche Strahlen ausgesandt werden könnten, wie von der primären Kathode.

Wenn diese Erklärung richtig ist, dann müssen wir erwarten, dass diese secundären Kathodenstrahlen in ihren Eigenschaften identisch sein müssen mit den primären Kathodenstrahlen, die sie hervorbringen. Nun hat Lenard in einer bemerkenswerthen Reihe von Versuchen (Rdsch. VIII, 110; IX, 317; XI, 4) diese secundären, gewöhnlich nach ihm benannten Strahlen, die beim Auffallen von Kathodenstrahlen auf Aluminiumblättchen entstehen, näher untersucht und seine Ergebnisse scheinen durch die erwähnte Auffassung von Thomson sich gut erklären zu lassen.

Zunächst suchte Herr Mc Clelland zu prüfen, ob die Strahlen, welche beim Auffallen von Kathodenstrahlen auf dünne Hänte entstehen, ebenso wie die Kathodenstrahlen negative Ladung mit sich führen. Er bediente sich hierzu derselben Methode, durch welche Perrin die negative Ladung der Kathodenstrahlen nachgewiesen hatte (s. Rdsch. XI, 202 mit Fig.). Der Kathode gegenüber steht in der Röhre ein Faraday'scher Doppelcylinder, von dem der äussere zur Erde abgeleitet, der innere mit einem Quadrantelektrometer verbunden ist; beide haben der Kathode gegenüber eine kleine Oeffnung, durch welche die Kathodenstrahlen in den inneren Cylinder dringen können, und wenn sie negativ geladen sind, dann geben sie ihre Ladung an die Metallwände des Cylinders ab und das Elektrometer wird abgelenkt. Zwischen der Kathode und dem Doppelcylinder befindet sich ein Schirm, der aus einer runden Bleischeibe mit einer mittleren, durch ein dünnes Aluminiumblech verschlossenen Oeffnung besteht und ein Stück Eisen enthält, so dass er durch einen Magneten von aussen her beliebig verschoben, oder in eine seitliche Ausbuchtung der Röhre gebracht werden kann, während er sonst das Lumen der Glasröhre ausfüllt.

Nachdem die Röhre ausgepumpt worden, bis die Kathodenstrahlen gut entwickelt waren, wurde der Schirm beiseite geschafft und der innere Cylinder mit dem Elektrometer verbunden. Dieses zeigte eine negative Ablenkung, die schnell auf einen constanten Werth anstieg; in einem Versuche betrug dieselbe 175 Scalthle. Wurden nun die Pole eines Elektromagneten an die Röhre zwischen der Kathode und dem Doppelcylinder angelegt, so wurden die Kathodenstrahlen von der Cylinderöffnung abgelenkt und der innere Cylinder erhielt keine Ladung, wodurch erwiesen war, dass die früher beobachtete negative Ablenkung wirklich von der negativen Ladung der Kathodenstrahlen herrührte.

Wurde nun der Schirm in die Bahn der Kathodenstrahlen gestellt, so erhielt man wieder eine freilich kleinere, negative Ladung in dem inneren Cylinder, und auch diese Ladung wurde nicht beobachtet, wenn ein Magnet die Strahlen vom Schirm ablenkte. Der Schirm wurde längs der Röhre bewegt, und die Ablenkung in den verschiedenen Lagen gemessen. In der Röhre, welche zwischen Kathode und Cylinder eine Länge von 12 cm hatte, erhielt man beim Abstand von $1^1/_2$ cm zwischen Aluminiumschirm und innerem Cylinder eine negative Ablenkung von 30; bei 2 cm Abstand war die Ablenkung 62 Scalthle., bei 4 cm 142, bei 6 cm 150, bei 8 cm 147 und ohne Schirm 175 Scalthle. Diese Zahlen zeigen, dass bei dem Schirmabstand von 6 cm der Cylinder ein Potential von 6/7 desjenigen besitzt, auf welches er ohne Schirm beim directen Auffallen der Kathodenstrahlen gebracht wird. Der Versuch zeigt also, dass, wenn Kathodenstrahlen auf ein dünnes Aluminiumblatt fallen, Theilchen von der abgewendeten Seite des Aluminiums wegfliegen, welche von einem Magneten abgelenkt werden und eine negative Ladung mit sich führen. Die Lenardstrahlen verhalten sich somit in dieser Hinsicht wie die Kathodenstrahlen.

Das negative Potential, auf welches der Cylinder gebracht wurde, war abhängig von der Stellung des Schirms in der Röhre; die Intensität der Lenardstrahlen am Cylinder hängt also von der Entfernung des Schirms und von der Stärke der auf den Schirm fallenden Kathodenstrahlen ab. Erwägt man die grosse Menge Elektricität, welche von den Kathodenstrahlen mitgeführt wird, so kann man diesen Strom negativ geladener Partikel von der anderen Seite des dünnen Schirmes begreifen. Diese grosse negative Ladung, die plötzlich zum Schirm gebracht und hier aufgehalten wird, muss einen ähnlichen Sturz negativer Ladung vom Schirm weg veranlassen, besonders wenn die Luft in der Röhre in einem für den Durchgang einer Entladung passenden Zustande sich befindet. Wurde der Schirm zur Erde abgeleitet, so änderte dies an der Erscheinung wenig.

Ueberzeugender noch wirkt der Versuch, wenn die geladenen secundären Strahlen ausserhalb der Röhre untersucht werden. Zu diesem Zwecke wurde eine Entladungsröhre durch eine Messingkapsel mit kleiner, centraler Oeffnung, die mit einem Stück geölter Seide bedeckt war, geschlossen, und diesem Fenster gegenüber stand die Oeffnung des Faraday'schen Doppelcylinders, der aussen zur Erde abgeleitet, innen mit dem Elektrometer verbunden war. War der Abstand der Cylinderöffnung nicht grösser als wenige Centimeter, so zeigte das Elektrometer eine negative Ablenkung, welche allmälig auf einen constanten Werth stieg, der einer Ladung des inneren Cylinders auf 11 Volts entsprach. Der Cylinder wurde nicht geladen, wenn mittels eines Magneten die Kathodenstrahlen vom Fenster weggelenkt waren, oder wenn die Cylinder so gekippt waren, dass sie nicht direct dem Fenster gegenüberstanden. Eine gleich dicke Messingkapsel, ohne Fenster, gab gleichfalls keine Ladung.

Die negativ geladenen Strahlen, die vom Fenster ausgehen, werden bald durch die Luft bei Atmosphärendruck aufgehalten, und man erhält keine Wirkung, wenn der Cylinder weiter als einige Centimeter vom Fenster entfernt ist.

Die negative Entladung vom Fenster kann noch in anderer Weise nachgewiesen werden. Eine Ebonitplatte wurde dem Fenster in 1 bis 2 cm Entfernung gegenübergestellt und einige Secunden lang Entladungen durch die Röhre geschickt. Dann bestäubte man die Platte mit einer Mischung von Schwefel und Mennige und klopfte leicht dagegen, um das nicht fest anhaftende Pulver zu entfernen. Man sah dann auf der Platte die bekannte negative Lichtenberg'sche Figur, deren Mitte dem Fenster gegenüber stand.

Lenard hatte bekanntlich seine aus dem Aluminiumfenster austretenden Strahlen in einen Beobachtungsraum gebracht, in welchem er sie verschiedenen Versuchsbedingungen, und unter diesen auch verschiedenen Drucken aussetzen konnte. Er fand hierbei, dass der Druck in der Beobachtungskammer innerhalb weiter Grenzen variiren konnte, ohne dass dadurch die Ablenkung der Strahlen durch den Magneten beeinflusst wurde. Dies scheint auf eine Verschiedenheit zwischen den Lenard'schen und den Kathodenstrahlen hinzuweisen, da bekannt ist, dass, wenn der Druck in einer Entladungsröhre verringert wird, die Kathodenstrahlen durch eine magnetische Kraft weniger abgelenkt werden. Hierbei muss jedoch beachtet werden, dass, wenn der Druck in einer Entladungsröhre vermindert wird, man gleichzeitig die Potentialdifferenz erhöht, welche zum Durchgang der Entladung erforderlich ist, und wenn man die Kathodenstrahlen als negativ geladene, von der Kathode fortgeschleuderte Theilchen betrachtet, dann wird die Zunahme der Potentialdifferenz das Moment der Theilchen vergrössern, so dass sie weniger abgelenkt werden. Die Druckänderung verändert somit die Ablenkung nicht direct, sondern nur, weil sie die Potentialdifferenz zwischen den Elektroden vermindert. Diese Auffassung lässt sich freilich nicht experimentell erweisen, da wir nicht den Druck verändern und die Potentialdifferenz constant erhalten können; aber wir können umgekehrt den Druck constant halten und die Potentialdifferenz verändern.

In den Kreis der Entladungsröhre wurde eine Funkenstrecke geschaltet, so dass man durch Vergrösserung der Funkenlänge die Potentialdifferenz zwischen den Enden der Röhre grösser machen konnte, als zum Durchgange einer Entladung erforderlich war. Hierbei zeigte sich, dass die Verstärkung der Potentialdifferenz die Ablenkung der Kathodenstrahlen verminderte. In dem Lenard'schen Versuche aber hat die Abnahme des Druckes in der Beobachtungsröhre keinen Einfluss auf die Kräfte, welche die Strahlen in dieser Röhre erzeugen, wenn wir sie auffassen als hervorgebracht durch die schnellen Impulse der geladenen Partikel gegen den Aluminiumschirm; der die Strahlen aussendende Impuls wird nicht verändert, und somit können wir auch keine Aenderung in der Krümmung der Strahlen erwarten.

Die Theorie, dass die Kathodenstrahlen ein Strom geladener Partikel sind, erklärt befriedigend die beobachteten Eigenschaften dieser Strahlen und ebenso die Erzeugung und die Eigenschaften der Lenardstrahlen.

Herr Mc Clelland stellte sich nun weiter die Aufgabe, eine Vorstellung von der Elektricitätsmenge zu gewinnen, die von den Strahlen factisch fortgeführt wird. Durch einen sehr interessanten Versuch, dessen Beschreibung aber hier zu weit führen würde, gelangte er zu dem Ergebniss, dass selbst bei einem Drucke, bei dem nur eine schwache Phosphorescenz auftritt, ein beträchtlicher Bruchtheil (mehr als $^1/_{50}$) der gesammten Entladung von der Kathode durch die negativen Strahlen fortgeführt wird, während bei niedrigeren Drucken ein beträchtlicherer Theil der Entladung fortgeführt wird. Da nun die Kathodenstrahlen sich geradlinig fortpflanzen, gleichgültig, wo die Anode in der Röhre sich befindet, nimmt Verf. an, dass die von den Strahlen fortgeführte negative Elektricität von der Stelle, wo die Strahlen auf das Glas stossen, durch die gut leitende Luft zur Anode fliesst. —

An dieser Stelle mag auf ein Experiment hingewiesen werden, welches Herr A. Battelli in einer Versuchsreihe über die Beziehungen zwischen den Kathoden- und Röntgenstrahlen (Il nuovo Cimento 1897, Ser. 4, T. V, p. 386) ausgeführt hat. Er liess in einer evacuirten Röhre Kathodenstrahlen auf Platin- oder Aluminiumplatten von verschiedener Dicke auffallen und verglich die photographischen Wirkungen, welche in der Röhre an verschiedenen Stellen von den reflectirten oder hindurchgegangenen Strahlen ausgeübt wurden. Es zeigte sich, dass die photographische Wirkung viel intensiver von der Seite der Platte ausgeübt wurde, welche der Kathode zugekehrt war, als von der entgegengesetzten; dass ferner das Agens, welches diese Wirkung hervorbringt, sich um so mehr von der ersten nach der zweiten Seite überträgt, je dünner die zu durchsetzende Schicht und je weniger dicht die Substanz war. In der Zusammenfassung seiner Resultate erwähnt Herr Battelli ferner, dass die von dem Spiegel einer Focusröhre ausgehenden Strahlen dieselben Eigenschaften besitzen, wie die directen Kathodenstrahlen, und dass dieselben Eigenschaften die Strahlen besitzen, welche von der hinteren Fläche einer sehr dünnen Platte ausgehen, deren Vorderseite von Kathodenstrahlen getroffen wird. Wenn dieser Versuch auch mit den oben beschriebenen Experimenten des Herrn McClelland in guter Uebereinstimmung sich befindet, so muss gleichwohl hervorgehoben werden, dass Herr Battelli aus seinen Versuchen den Schluss ableitet, die Kathodenstrahlen seien aus verschiedenen Strahlen zusammengesetzt, von denen beim Aufschlagen auf einen dünnen Körper eine besondere Art von Strahlen hindurch „filtrire".

E. J. Constam und **A. v. Hansen**: Elektrolytische Darstellung einer neuen Classe oxydirender Substanzen. (Zeitschr. f. Elektrochemie. 1896/97, III. Jahrg. S. 137.)

A. v. Hansen: Ueber die Darstellung und die Eigenschaften des Kaliumpercarbonats. (Ebendaselbst S. 445.)

Die Schwefelsäure ist in verdünnter Lösung vollständig in ihre Ionen 2 H (+) und SO_4 (—) gespalten, von denen sich bei der Elektrolyse erstere an der Kathode ausscheiden, letztere aber an der Anode mit dem Wasser in Reaction treten und unter Entbindung von einem Atom Sauerstoff wieder Schwefelsäure regeneriren, so dass der ganze Vorgang der Elektrolyse der Schwefelsäure anscheinend bloss in einer Zersetzung des Wassers besteht. Ist hingegen die Lösung der Schwefelsäure mässig verdünnt, so schreitet die Spaltung nur bis zur Bildung der Ionen H (+) und HSO_4 (—) fort, und zwar in um so höherem Grade, je concentrirter die Lösung ist. Das Anion HSO_4 setzt sich ebenso rasch wie das Anion SO_4 mit Wasser unter Sauerstoffentwickelung zu Schwefelsäure um; gelingt es aber, die Vereinigung zweier Anionen HSO_4 ohne Dazwischenkunft des Wassers zu bewirken, so wird man dadurch eine Verbindung $H_2S_2O_8$, also eine neue Säure des Schwefels, die Ueberschwefelsäure, erhalten. Die Bedingungen, unter welchen dies eintritt, sind einestheils starke Concentration der zu elektrolysirenden Säure und anderentheils eine hohe Stromdichte. Letztere ist der Quotient aus der Stromstärke und der Elektrodenfläche; Erhöhung der Stromstärke und Verkleinerung der Elektrodenfläche wird bewirken, dass sich die Ionen einander mehr und mehr nähern und eine immer grössere Zahl derselben sich auf der Oberflächeneinheit unter Abgabe ihrer elektrischen Ladung vereinigen. Die Temperatur ist während des Versuchs niedrig zu halten, da durch Wärme die Ueberschwefelsäure wieder zersetzt wird.

Die freie Ueberschwefelsäure ist nicht bekannt; die Lösungen ihres Barium- oder Kaliumsalzes werden erhalten, wenn man die elektrolysirte Schwefelsäure mit Barium- oder Kalinmhydroxyd bei niedriger Temperatur neutralisirt. Das Natriumsalz derselben wird aus dem sauren Natriumsulfat, das Kaliumsalz aus dem sauren Kaliumsalz bei der Elektrolyse in fester Form abgeschieden.

An diese Untersuchungen von Herrn Elbs schliessen sich die Versuche der Herren Constam und v. Hansen über die Elektrolyse der sauren kohlensauren Alkalien an, welche in ganz analoger Weise zur Entdeckung der überkohlensauren Salze geführt haben. In verdünnter wässeriger Lösung sind die kohlensauren Salze der Alkalien und des Ammoniaks vollständig in ihre Ionen 2 Me (+) und CO_3 (—) gespalten; sie geben bei der Elektrolyse an der Kathode unter Wasserstoffentwickelung das Hydroxyd des Alkalis oder Ammoniak und an der Anode unter Entweichen von Sauerstoff doppeltkohlensaures Salz. Giebt man aber zu festem kohlensaurem Alkali allmälig Wasser hinzu, so war gemäss der obigen Auffassung anzunehmen, dass die Dissociation der Salze stufenweise erfolgen würde, indem zunächst ein Zerfall in die Ionen Me (+) und Me CO_3 (—) eintrete, dem erst bei weiterem Wasserzusatz die vollständige Zerlegung folge. War dies aber der Fall, so musste es unter geeigneten Bedingungen gelingen, einen Zusammenschluss zweier Ionen Me CO_3 zu einer Verbindung $Me_2C_2O_6$, d. h. zu überkohlensaurem Salz zu erzielen. In der That vermochten die Herren Constam und v. Hansen unter den ähnlichen Umständen, wie sie oben für die Darstellung der Ueberschwefelsäure angegeben sind, also bei Anwendung sehr concentrirter Lösung, hoher Stromdichte und sehr niedriger Temperatur, aus neutralem Kaliumcarbonat das Percarbonat in festem Zustande darzustellen.

Elektrolysirt man eine gesättigte Lösung von Pottasche bei niedriger Temperatur, so trübt sich die anfangs klare Flüssigkeit an der Anode und scheidet das überkohlensaure Salz in Form eines amorphen Niederschlags von himmelblauer Farbe ab. Der Versuch wird in der Art ausgeführt, dass man in ein von einer Kältemischung umgebenes Becherglas eine bei der betreffenden Temperatur gesättigte Potaschelösung giesst und in dasselbe eine mit einer weniger

concentrirten Lösung beschickte Thouzelle bringt. In erstere wird die aus einem spiralig gewundenen Platindraht bestehende Anode, in letztere das als Kathode dienende grössere Platinblech eingeführt und der Strom geschlossen.

Für das Gelingen des Versuchs ist es unerlässlich, dass Temperatur, Concentration der Lösung, sowie die Stromdichte innerhalb ziemlich enger Grenzen eingehalten werden. Die angewandte Temperatur war ziemlich tief, bis — 15° und darunter; sie kann aber bis 0° steigen, ohne die Reaction merklich zu beeinflussen, vorausgesetzt, dass die Anodenlange während der Elektrolyse immer gesättigt bleibt. Die Stromdichte sei möglichst hoch. Zwar entsteht auch bei geringer Stromdichte viel Percarbonat, daneben aber auch mehr Bicarbonat.

Von besonderer Bedeutung ist endlich die Concentration der Lösung. Ist diese nicht mehr ganz gesättigt, so geht sofort die Ausbeute an Percarbonat zurück, weil dieses in verdünnten Laugen sehr leicht löslich ist und weil ausserdem infolge der weiteren Dissociation der Potasche selbst weit mehr Bicarbonat gebildet wird. Es wurde daher dafür Sorge getragen, dass während der Elektrolyse fortwährend neue gesättigte Lauge in den unteren Theil des Anodenraums einfloss, während die elektrolysirte, specifisch leichter gewordene Lauge oben abtropfte.

Da das gebildete Percarbonat durch Wasser von gewöhnlicher Temperatur sehr leicht zersetzt wird, so wurde es sofort abfiltrirt und abgesogen, auf Thonplatten gestrichen und in einem trockenen Luftstrome getrocknet. Es bildet dann ein amorphes, schwach blaustichiges Pulver von äusserst hygroskopischer Beschaffenheit; es enthält stets eine kleinere oder grössere Menge Bicarbonat und neutrales Carbonat, von denen es sich durch Eintragen in ziemlich concentrirte Kalilauge bei — 5 bis — 10° befreien lässt. In feuchtem Zustande unterliegt es einer ziemlich schnellen Zersetzung, während es völlig getrocknet mit der Zeit nur sehr wenig oder gar nicht verändert zu werden scheint.

Es zerfällt schon bei gelindem Erwärmen nach der Gleichung $K_2C_2O_6 = K_2CO_3 + CO_2 + O$ in neutrales Kaliumcarbonat, Kohlensäure und Sauerstoff; doch bedarf es immerhin Temperaturen von 200 bis 300°, um rasch und vollständig zerlegt zu werden. In eiskaltem Wasser ist es fast ohne Spaltung löslich; in Wasser von Zimmertemperatur entwickelt es langsam, bei erhöhter Temperatur sehr schnell Sauerstoff, nach der Gleichung $K_2C_2O_6 + H_2O = 2\,KHCO_3 + O$. Es kann daher zur Herstellung eines sehr regelmässigen Sauerstoffstroms Anwendung finden, wobei 100 g ungefähr 5 Liter Gas liefern.

In chemischer Hinsicht stellt es sich dem Wasserstoffsuperoxyd und den Superoxyden der Alkalien und alkalischen Erden an die Seite. Es ist oxydirbaren Substanzen gegenüber ein kräftiges Oxydationsmittel. Es bläut auf 0° abgekühlte Jodkaliumstärkelösung, oxydirt Schwefelblei zu Sulfat, entfärbt Indigolösung und bleicht Baumwolle, Seide, Wolle. Dagegen werden die Superoxyde des Mangans und Bleies, sowie die Oxyde der Edelmetalle unter heftiger Sauerstoffentwickelung reducirt, z. B. $MnO_2 + K_2C_2O_6 = MnCO_3 + K_2CO_3 + O_2$. Wie die Superoxyde der Alkalien und alkalischen Erden giebt es ferner mit verdünnten Säuren, z. B. Schwefelsäure, Wasserstoffsuperoxyd gemäss der Gleichung $K_2C_2O_6 + H_2SO_4 = K_2SO_4 + 2\,CO_2 + H_2O_2$. Die Reaction lässt sich zur quantitativen Bestimmung des Percarbonats verwenden und kann auch dazu dienen, sich rasch eine bei Ueberschuss an Säure gut haltbare Lösung von Wasserstoffsuperoxyd zu bereiten. Verdünnte Kalilauge zersetzt es in Kaliumcarbonat und Wasserstoffsuperoxyd, das in der alkalischen Lösung rasch in Wasser und Sauerstoff gespalten wird: $K_2C_2O_6 + 2\,KOH = 2\,K_2CO_3 + H_2O_2 . H_2O_2 = H_2O + O$.

Die Elektrolyse einer concentrirten Lösung von kohlensaurem Rubidium unter ähnlichen Bedingungen ergab das überkohlensaure Rubidium als weisses äusserst hygroskopisches Pulver.

Das Natrium- und das Ammoniumsalz der neuen Säure konnten hingegen bis jetzt nicht isolirt werden.

Bi.

Johannes Ranke: Frühmittelalterliche Schädel und Gebisse aus Lindau. Ein Beitrag zur Geschichte der Schädeltypen in Bayern. (Sitzungsberichte der Münchener Akademie der Wissenschaften 1897, S. 1.)

Ein sehr reiches Material an Schädeln und Gebeinen aus ziemlich allen Landestheilen Bayerns, welches die Beinhäuser, jene bis in die Gegenwart üblichen Sammelstellen bei Grundgrabungen ausgehobener Skeletreste, lieferten, war von Herrn Ranke in seinen „Beiträgen zur physischen Anthropologie der Bayern“ (1883) bearbeitet worden und hatte eine Grundlage für die Craniologie der bayerischen Bevölkerung in diesem und im 18. Jahrhundert geliefert. Neben diesen kannte man eine relativ grosse Anzahl von Schädeln und anderen Skeletresten, welche aus der vorhistorischen Periode Süd-Bayerns stammten und aus den „Reihengräbern“ der Völkerwanderungs-Periode erhoben waren; sie gehören der Zeit vom 2. oder 3. bis zum 5. Jahrhundert unserer Zeitrechnung an und enthalten zweifellos die Gebeine der Bajuwaren und Schwaben-Alemannen, welche die von den römischen Legionen verlassenen Gebiete Süd-Bayerns dauernd besiedelten und somit die Ahnen der heutigen Altbayern sind.

Aus der Vergleichung der Formbildung der aus der Zeit der Völkerwanderung stammenden Schädel mit den Schädeln der modernen Bevölkerung Bayerns ergab sich, dass in dieser Zeit, also in den letzten 1500 Jahren, ein fast vollkommener Wechsel der typischen Schädelform sich vollzogen zu haben scheint. Während nämlich die weit überwiegende Mehrzahl der Schädel aus der Völkerwanderungsperiode langgestreckt ist, schmal, dolichocephal, niedrig mit fliehender Stirn, mit verstrichenen Stirnhöckern und Scheitelbeinhöckern, dagegen mit stark ausgebildeten Augen-

brauenbogen und im ganzen energisch vorgewölbter Unterstirn sowie nach hinten pyramidal ausgezogenem Hinterhaupte, sind die Schädel der moderneu Bevölkerung Südbayerns jetzt kaum weniger ausschliesslich rnud uud breit, brachycephal, hoch, mit mehr gerade ansteigender Stirn, schwachen oder ganz unentwickelteu Augenbrauenbogen, deutlicheu Stirnhöckern und Scheitelbeinhöckern, mit oft fast flacher, kaum vorgebuchteter Unterstirn und breitem, breit abgerundetem Hinterhaupt. Seit der ersten Feststellung dieses Unterschiedes war nun nicht allein das Material an Schädelu uud Skeletresten aus der Völkerwanderungsperiode hedeutend vermehrt worden, sondern auch aus noch weit älteren prähistorischeu Epochen Bayerns wurdeu Aufschlüsse zu Tage gefördert, welche die somatische Verschiedenheit zwischen der prähistorischen und modernen Bevölkerung uoch zu vertiefen gestatteteu. Aber wann und wie diese Veränderungen der Schädelformen vor sich gegangen, darüber batten die bisherigen Untersuchungen kaum einige Audeutungen ergebeu.

Im Juli des vorigen Jahres wurde nun in Lindau eiu Fnnd menschlicher Gebeine und Schädel gemacht, welcher dadurch von ganz besonderer Bedeutung ist, dass er sich in die bisher unausgefüllte Lücke zwischen Völkerwanderungszeit und Neuzeit hineinstellt. Die in Lindau gefnndenen Gebeine stammen nämlich aus deu Mittelalter, und zwar nach sehr zuverlässigen archäologischen Daten ans der Zeit vom 10. bis zum 12. Jahrhundert, also aus dem frühen Mittelalter. Von den Herrn Ranke eingesandten Schädeln und Schädelbruchstücken waren 25 soweit erhalten, dass an ihneu Länge und Breite, zum theil anch Höhe, Umfang und Capacität hestimmt und die Hauptindiccs der Schädeltypeu berechnet werden konnten. Die Resultate dieser Messungen sind in zwei Tabellen zusammengestellt, und an diese ist eine eingehende Beschreibung der einzelneu Schädel und Schädeldächer angeschlossen; weiter giebt der Verf. eine genaue Einzelbeschreibung der Schädelmasken (Mittelgesicht mit Stirnbein) und der kleincren Schädelbruchstücke.

Die Discussion dieser Schädeluntersuchung und ihre Vergleichung mit den früheren Messungen führte nun zn folgenden sehr iuteressanten Ergebnissen: Die moderne Bevölkerung Lindaus gehört nach den Messungen vou vou Hölder ebenso wie die Bewohner der der Stadt benachbarten Landbezirke zu deu besonders hoch ausgehildeten Brachycephaleu. Herr Ranke seinerseits hat unter 1000 gemessenen Schädeln Snd-Bayerns zwar Schwankungen des Breitenindex zwischen 70,3 his 97,6 gefunden, also von entschiedener Dolichocephalie bis zum höchsten Grade der hisher gemessenen uormalen Brachycephalie; aber unter den 1000 Schädeln befandeu sich nur 8 Dolichocephale, dcreu Längenbreitenindex unter 75 bleibt, hingegen 163 Mesocephale mit einem Index von 75 bis 79,9, während die Mehrzahl der Schädel, nämlich 829, brachycephal sind mit einem Index von 80 bis 97,6. „Ein extremes Ueberwiegen der brachycephalen (83 Proc. bei deu Altbayern und 91 Proc. bei den Schwaben) und Verschwinden der dolichocephalen Schädelformen (bezw. 0,9 und 0 Proc.) charakterisirt die moderne, südbayerische Bevölkerung, zu welcher Lindau gehört.“ — Aus deu Reihengräbern der Völkerwanderungsperiode hatte Kollmann 70 und der Verf. 130 Schädel zu messen Gelegeuheit gehabt; unter diesen waren 84 dolichocephal mit einem Index bis 74,9, 89 mesocephal mit einem Index vou 75 bis 79,9 und 27 brachycephal mit einem Index über 80; procentisch ausgedrückt waren 42 Proc. Dolichocephale, 44 Proc. Mesocephale und 14 Proc. Brachycephale. — Unter deu 25 Schädeln aus dem mittelalterlicheu Ossuarium in Lindau, dcren Index bestimmt werden konnte, waren nur 8 dolichocephal, 9 mesocephal und 8 brachycephal.

Anschaulicher tritt uns das Ergebniss dieser Vergleichuug in folgeuder Tahelle entgegen, in welcher die Procentverhältnisse der 200 Schädel aus der Völkerwanderung (*A*), der 25 mittelalterlichen Schädel aus Lindau (*B*) und der 1000 Schädel der modernen südbayerischen Bevölkerung (*C*) zusammengestellt sind:

	A	*B*	*C*
Dolichocephale	42 Proc.	32 Proc.	1 Proc.
Mesocephale	44 „	36 „	16 „
Brachycephale	14 „	32 „	83 „

„Die Lindauer Schädel stellen sich als Mittelglied zwischeu die Schädel aus der Völkerwanderungsperiode und jene der modernen Bevölkerung; die relative Anzahl der Dolichocephalen ist seit der Völkerwanderung bis zur Periode der Liudauer Schädel von 42 auf 32 Proc., also im Verhältniss von etwa 4 : 3 gesunken, dagegeu ist die relative Auzahl der Brachycephalen von 14 auf 32 gestiegen, sonach im Verhältniss von mehr als 1 : 2. Die relative Anzahl der Mesocephalen ist wie die der Dolichocephalen gefalleu: von 44 auf 36 Proc. Es sind das ersichtlich die gleichen Veränderungen, welche sich bis in die Neuzeit fortgesetzt haben: die relative Anzahl der Dolicbocephalen wurde bis in unsere Zeit eine minimale (ca. 1 Proc.), und die relative Anzahl der Mesocephalen sauk noch beträchtlich weiter von 44 auf 36 auf 16 Proc., dagegen stieg die relative Anzahl der Brachycephalen sebr bedeutend von 14 anf 32 auf 83 Proc. Die Mischung der Schädeltypen der Lindauer Schädel steht jener während der Völkerwanderungsperiode uoch beträchtlich näher als der der heutigen Südbayern. Es spricht das dafür, dass, wie es die historische Analyse schon ergeben hat, die Lindauer Schädel und Geheine aus dem frühen Mittelalter stammen.“

Für eine directe Umbildung der einen Form in die andere bringen die Lindaner Schädel keine Belege; eine solche hätte eine Zunahme der Uebergangsformen znr Folge haben müssen, während dic Auzahl der Mesocephalen abgenommen hat. In Lindau fanden sich dolichocephale Schädel, welche ganz deueu der Reihengräber entsprecheu, und echte brachycephale, die den heutigeu südbayerischeu Kurzköpfen gleichen. Dazwischen stehen die mesocephalen Schädel, welche

zum theil sich den dolichocephalen näheru, in überwiegender Mehrzahl aber den brachycephalen nahe stehen, und den typischen mesocephalen der modernen südbayerischen Bevölkerung gleichen. „Es sind das nicht Uebergangsformen, sondern directe Mischformen, wie sie sich aus der Vererbung bei der Kreuzung der beiden Haupttypen bilden mussten. Dabei zeigt sich in Lindau der brachycephale Typus sichtlich als der stärkere, da die ihm nahestehenden Mischformen der Zahl nach überwiegen und sich vom reinen Typus nur wenig unterscheiden. Wir sehen, dass die Typen-Kreuzung mehr und mehr das brachycephale Element der Bevölkerung stärkte. Am wichtigsten für die Ausbildung der süddeutschen Brachycephalie war aber zweifellos das fortgesetzte Zuströmen brachycephaler Individuen selbst."

Woher diese Brachycephalen, die nach der Völkerwanderung immer mehr die Dolichocephalen zurückgedrängt haben, gekommen, diese geschichtlich sehr interessante Frage erörtert Herr Ranke eingehend auf grund weiteren Gebieten entnommener, craniologischer Thatsachen. Er zeigt, um dies nur kurz anzudeuten, dass in der vorhistorischen Steinzeit Südbayern von einer ansässigen, brachycephalen Bevölkerung besetzt war, dass während der Völkerwanderung dolichocephale „Nordstämme", die noch jetzt in Nordbayern und in Deutschland vorherrschen, wo nicht die Slaven ihren Einfluss geltend gemacht, nach Südbayern eingedrungen sind, mit der alteingesessenen Bevölkerung verschmolzen sind, um dann wieder nahezu zu verschwinden, indem „die siegreichen Einwanderer in Beziehung auf die Schädelform von dem brachycephalen Typus der alteingesessenen Bevölkerung aufgesaugt sind"; die craniologischen Verhältnisse in Südbayern sind nun wieder sehr annähernd dieselben, wie sie vor der Völkerwanderungsperiode haben constatirt werden können.

Verf. berührt noch kurz zwei anthropologisch wichtige Fragen. Erstens die Beziehung der Gehirngrösse und Schädelcapacität zur Form des Schädels, und zweitens die Beziehung der Körpergrösse zum Schädeltypus. In bezug auf ersteren Punkt ergaben die Lindauer Schädel eine mittlere Capacität von 1388 cm³, welche von der Capacität der modernen Land- und Stadtbevölkerung (bezw. 1419 und 1442 cm³) nicht unwesentlich übertroffen wird. Nach dem Schädeltypus geordnet, ergaben die Lindauer Schädel für Dolichocephale 1350 cm³, für Mesocephale 1378 und für Brachycephale 1510 cm³, also ein bedeutendes Ueberwiegen der Schädelcapacität bei den Brachycephalen über die der Dolichocephalen und Mesocephalen; und ganz dasselbe Resultat ergaben die Capacitätsmessungen von 100 modernen Schädeln. „Das beträchtliche Uebergewicht der Schädelcapacität der Brachycephalen gegenüber den Dolicho- und Mesocephalen unter der Bevölkerung Bayerns in alter und neuer Zeit ist damit erwiesen."

Bezüglich der Körpergrösse ergaben die Messungen von 200 Oberschenkelknochen aus dem Lindauer Ossuarium, im Vergleich mit den Grössenmessungen der Lindauer Militärpflichtigen, dass die Körpergrösse der prähistorischen und modernen Bewohner dieses Landstriches identisch ist, obwohl jene überwiegend dolichocepbal, die heutige Bevölkerung fast ausschliesslich brachycephal ist. „Es ergiebt sich somit, dass die Veränderung der Schädelform von der Dolichocephalie zur Brachycephalie keine Veränderung in der Körpergrösse der Bevölkerung Bayerns hervorgebracht hat."

G. Tammann: Ueber Erstarrungsgeschwindigkeit. (Zeitschrift f. physikalische Chemie. 1897, Bd. XXIII, S. 326.)

Die Geschwindigkeit, mit welcher die Erstarrung einer überkalteten Flüssigkeit in einem Rohre fortschreitet, ist vor einer Reihe von Jahren für Phosphor und Schwefel von Gernez gemessen worden; er hatte gefunden, dass dieselbe proportional der Ueberkaltung der Flüssigkeit wächst, hat aber eine Erklärung dieser Beziehung nicht versucht. Es steht nun fest, dass während des Erstarruugsvorganges an der Grenzschicht zwischen dem festen Stoff und der überkalteten Flüssigkeit stets die Erstarrungs- (Schmelz-) Temperatur herrschen muss, gleichgültig, bis zu welchem Grade die Ueberkaltung geht; der Einfluss der letzteren auf die Erstarrungsgeschwindigkeit bedarf daher noch weiterer Aufklärung.

Um diese herbeizuführen, hat auf Veranlassung des Verf. im vorigen Jahre Herr J. Friedländer einige Versuche unternommen über die Erstarruugsgeschwindigkeit von Salol, Benzoësäureanhydrid, Benzophenon, Diphenylamin, α-Naphtylamin, Hydrozimmtsäure und Azobenzol und hat die Erstarrungsgeschwindigkeiten in einem Intervall bis zu 30° Ueberkühlung gemessen. Hierbei stellte sich heraus, dass von 0° bis 15° Ueberkühlung die Erstarrungsgeschwindigkeit proportional der Ueberkaltung wuchs, dass aber von 15° bis 30° Ueberkühlung die Erstarrungsgeschwindigkeit vom Grade der Ueberkaltung unabhängig war.

Offenbar wird die Geschwindigkeit der Erstarrung so lange von der Temperatur der überkalteten Flüssigkeit unabhängig bleiben, als die bei der Erstarruug freiwerdende Wärme hinreicht, den festen Stoff auf seine Schmelztemperatur zu erwärmen. Es entsteht nun die Frage, wie die Erstarruugsgeschwindigkeit sich bei weiterer Ueberkaltung verhalten wird; die Vermuthung liegt nahe, dass die Erstarruugsgeschwindigkeit mit abnehmender Temperatur der Grenzschicht, an der die Verwandlung vor sich geht, abnehmen werde und diese Vermuthung wurde durch die Erfahrung bestätigt.

Aus der Schmelzwärme des Benzophenons (21,5 cal. pro 1 g bei 19°) und der specifischen Wärme des festen Benzophenons (0,237) ergiebt sich für den Fall, dass durch Leitung keine Wärme verloren gehen würde, bei — 40° eine beginnende Abnahme der Erstarrungsgeschwindigkeit; in einem Rohr von 2 mm Durchmesser trat der Geschwindigkeitsabfall bei — 20° und in einem solchen von 0,2 mm bei 0° ein. Tauchte man ein mit geschmolzenem Benzophenon gefülltes U-Rohr von 2 mm Durchmesser in ein Kältebad von — 40° und führte dann einen mit etwas festem Benzophenon inficirten Draht ein, so trat anfangs eine geringe Ausscheidung auf, die bald zum Stillstand kam. Erwärmte man dann das Bad, so begann bei — 35° die Erstarrung mit merklicher, wenn auch geringer Geschwindigkeit. — Für Phosphor hatte Gernez bei + 24°, der tiefsten Temperatur, bei welcher er experimentirte, eine Erstarrungsgeschwindigkeit von 1 m pro sec. beobachtet; Herrn Tammann gelang es mehrmals, bei 0° eine Geschwindigkeit von höchstens 10 mm pro sec. zu beobachten.

E. Villari: Ueber den elektrischen Zustand der Producte der Elektrolyse des Wassers und über die Condensation des Wasserdampfes durch die Funken. (Rendiconti dell' Accad. d. scienze fisiche e math. di Napoli. 1897, Ser. 3, Vol. III, p. 108.)

In einer vorläufigen Notiz und unter Vorbehalt, die Erscheinungen eingehender zu studiren, theilte Herr Villari am 1. Mai der Akademie zu Neapel zwei interessante Beobachtungen mit, von denen die erste sich auf den elektrischen Zustand der Producte der elektrolytischen Wasserzersetzung bezieht.

Stark angesäuertes Wasser (Dichte = 1,2) wurde durch einen Strom von 40 bis 42 Amp. mittels zweier Platinplatten zersetzt. Eins von den Gasen, das in einem Glascylinder gesammelt und zuweilen getrocknet worden war, wurde mittels einer Glasröhre mit Hahn gegen die Kugel eines Goldblattelektroskops geblasen und die Zeit gemessen, in welcher das Elektroskop $^1/_2{}^0$ seiner Ladung verlor, wenn es vom Strom des elektrolytischen Gases eingehüllt war, und wenn dies nicht der Fall war; die Austrocknung wurde in den betreffenden Versuchen mit Chlorcalcium oder concentrirter Schwefelsäure bewirkt, wobei bemerkt werden muss, dass der Strom ein zu schneller war, um eine vollständige Trocknung herbeizuführen, aber Lackmus zeigte keine saure Reaction des Gasstrahls.

Nach den angeführten Zahlenergebnissen scheint es, dass sowohl der Wasserstoff als der Sauerstoff die negative Ladung des Elektroskops zerstreut, aber nicht die positive; sie wirken also, als wenn sie positiv geladen wären. Es scheint ferner, dass diese Gase ihr Entladungsvermögen verlieren, wenn sie durch austrocknende Röhren gehen.

Die zweite Beobachtung betrifft Versuche, in denen die elektrischen Funken die Rolle von Condensatoren des Wasserdampfes zu spielen scheinen. Wenn man mittels einer Röhre die Dämpfe siedenden Wassers zwischen Kugel und Spitze einer Funkenstrecke leitet, die mit einem Inductionsapparat verbunden ist, so sieht man beim Ueberschlagen der Funken die Dampfwolken momentan viel dichter werden; beim Aufhören der Funken verschwinden die Wolken allmälig. Die Funken müssen, damit der Versuch gelinge, den Dampf im elastischen Zustande, gleich nach seinem Austritt aus der Röhre, durchsetzen. Der Dampfstrom im elastischen Zustande oder als Nebel scheint das Ueberspringen der Funken weder zu befördern, noch schwieriger zu machen. Ebenso erhält man die Condensation des Wasserdampfes, wenn man ihn durch einen Ozonisator streichen lässt. Setzt man diesen in Thätigkeit, so condensirt sich der Dampf schnell zu dichtem Nebel. [Diese Erscheinungen sind nicht neu, da vor einer Reihe von Jahren Robert v. Helmholtz und später Andere den Einfluss der Elektricität auf die Condensation untersucht haben. Ref.]

Die Wirkung scheint jedoch eine andere zu sein, wenn man den Ozonisator auf feuchte Gase wirken lässt, die von der Elektrolyse des Wassers herstammen. Die Wolke, welche den Strahl dieser Gase in der Luft begleitet und umgiebt, ist nämlich dicht, wenn sie durch den unwirksamen Ozonisator gehen, und verschwindet fast, wenn man den Ozonisator in Thätigkeit versetzt.

Theodor Beer: Die Accommodation des Kephalopodenauges. (Pflügers Archiv für Physiologie. 1897, Bd. LXVII, S. 541.)

Während bisher bei Wirbellosen ein Vermögen der Einstellung des Auges für verschiedene Entfernungen nicht bekannt gewesen, hat Herr Beer ein solches für eine Reihe an der zoologischen Station zu Neapel untersuchter Kephalopodenspecies zweifellos nachweisen können. Zwei Umstände waren es, welche die Vermuthung, dass eine Accommodation diesen Thieren zukomme, veranlassten, nämlich erstens die Grösse der Augen, welche bei einigen Species einen relativen Werth von selbst $^1/_4$ des Gesammtgewichtes erreichen, und bei den nicht seltenen Riesentintenfischen absolut sich zu Dimensionen von 22,5 und selbst 37 cm Durchmesser entwickeln, während die Mosaik der Netzhaut eine recht feine ist. Zweitens haben Beobachtungen über das Gebahren von Kephalopoden, namentlich von Octopodiden, im Bassin gezeigt, wie aufmerksam diese Thiere ihre Umgebung betrachten und wie geschickt sie ganz geöffneten Muscheln Steine zwischen die Schalen bringen, um dann das wehrlose Weichthier zu erbeuten.

Die Untersuchung wurde an allen Arten von Zweikiemern, die zur Zeit lebend in der zoologischen Station zu erhalten waren, ausgeführt und zunächst mit dem Skiaskop durch Beobachtung der Bewegung des Schattens des Irisrandes in der erleuchteten Pupille festgestellt, dass einige Thiere die Einstellung ihrer Augen während der Untersuchung änderten. Die nächste Frage, die zu lösen war, galt der Entscheidung, welche Brechung dem Ruhezustande, und welche der Accommodation entspricht; und erst, nachdem sich gezeigt hatte, dass die Thiere in der Ruhe kurzsichtig sind, und zwar die einzelnen Species in verschiedenem Grade, und dass sie für die Ferne accommodiren, konnte Verf. weiter der Untersuchung nach dem Mechanismus der Accommodation näher treten. Die wesentlichsten Ergebnisse dieser Untersuchung waren in Kürze folgende:

Kurzsichtigkeit ist die normale Refraction der meisten untersuchten Kephalopoden; diese Thiere sind gleich den von Herrn Beer gleichfalls untersuchten Fischen (Rdsch. X, 99) kurzsichtig, ihr Auge ist in der Ruhe für die Nähe eingestellt.

Vielen, wahrscheinlich allen dibranchiaten Kephalopoden kommt das Vermögen der Accommodation des Auges zu, und zwar findet dieselbe, wie bei den Fischen, für die Ferne statt. Sie bilden hierin mit diesen einen schroffen Gegensatz zu den höheren Wirbelthieren, die bekanntlich im Ruhezustande für die Ferne accommodirt sind und activ für die Nähe einstellen.

Elektrische Reizung des Auges bewirkt keine Linsenkrümmung. Auch bei der Accommodation des Auges für die Ferne ist keine Aenderung der Linsenkrümmung wahrzunehmen. Dieselbe erfolgt vielmehr wie bei den Fischen durch eine Aenderung des Linsenortes; die Kephalopoden haben gleich den Knochenfischen das Vermögen, die Linse der Netzhaut zu nähern. Diese Verschiebung der Linse wird herbeigeführt durch die Contraction des Accommodationsmuskels, eines ringförmig in die Vorderwand des Augapfels eingelagerten Muskels, dessen Function bisher unbekannt gewesen. Die Breite der Accommodation ist bei den verschiedenen Arten der Kephalopoden verschieden; der Nahepunkt wurde bei verschiedenen Thieren zwischen 200 cm und 10 cm gefunden, während die Linse stets so weit zurück gezogen worden konnte, dass selbst parallele Strahlen auf der Netzhaut vereinigt wurden.

Zum Schluss sei noch hervorgehoben, dass die negative Accommodation (das Accommodiren für die Ferne) im Gegensatz zu der bisher bekannten positiven Accommodation (Accommodiren für die Nähe) nur bei eigentlichen Wasserthieren mit hoch entwickelten Augen beobachtet wurde. Nur Meeresbewohner wurden bisher kurzsichtig und mit der Fähigkeit begabt gefunden, für die Ferne durch Annäherung der Linse an die Netzhaut zu accommodiren; da die bezüglichen Thiere in der Anlage ihrer Augen grosse Verschiedenheiten, entsprechend sonstigen Verschiedenheiten ihrer Organisation, aufweisen, so liegt hier vielleicht das Product einer Anpassung an das gleiche Medium vor.

Ed. Fischer: Untersuchungeu über einige Uredineen. (Archives des sciences physiques et naturelles. Ser. 4, T. II. Dec. 1896.)

Jacob Eriksson: Einige Beobachtungeu über den stammbewohnenden Kiefernblasenrost, seine Natur und Erscheiuungsweise. (Centralblatt für Bacteriologie. 1896, II. Abtheilung, II. Bd.)

Ref. hatte schon in deu Berichten der deutschen botauischen Gesellschaft (Bd. XI, 1893, S. 457) dargelegt, dass die auf Cirsium beterophyllum und Cirsium Erisithales im Engadin auftretenden Becherroste (Aecidium) entgegen den Angaben von Fuckel und Winter nur isolirte Generationen wirthswechselnder Rostpilzarten sind. Ferner hatte Schroeter festgestellt, dass die auf Carex Davalliana und C. dioica wohneude Pucciuia dioicae Magn. ihre zu ibrer vollen Entwickelung gehörendeu Aecidien (Becherrost) auf Cirsium olevaceum und C. palustre entwickelt. Herr Fischer nahm nun eiue auf Carex Davalliana gewachsene Puccinia, die unmittelbar neben einem mit Aecidien bedeckten Cirsium heterophyllum staud, uud säete im nächsten Frühjahre die auskeimenden Dauersporen auf Cirsium rivulare, C. palustre, C. oleraceum, C. spinosissimum, C. heterophyllum und C. eriophorum aus. Auf allen Cirsiumarten, mit Ausnahme vou C. palustre und C. oleraceum, erhielt er Aecidien aus dieser Aussaat. Gleichzeitig säete er die auskeimenden Dauersporeu auf Carex Davalliana gewachseuer Puccinia dioicae auf dieselben Cirsiumarten (ausgenommen C. eriophorum) aus und erhielt auf allen Cirsiumarten die Aecidien. Obwohl sich die Puccinieu auf Carex frigida und C. Davalliana Sm. durch keinerlei äussere Merkmale von einander unterscheiden lassen, spricht Herr Fischer auf grund der Resultate seiner Kultureu, die Pucciuien auf diesen beiden Carexarten als zwei zwar nahe verwandte, aber doch zu trennende Arten an, die er als Schwesterarten (species sorores) oder als specialisirte Arten angesehen wissen will. Ref. hatte solche Formen, die sich nur durch die verschiedenen Wirthspflanzen, auf denen sie gedeihen, von einander unterscheiden, als Gewohnheitsrassen bezeichnet, d. h. er fasst sie als Rassen einer Art auf, die sich an verschiedene Wirtbspflanzeu accommodirt oder gewöhnt haben. Herr Fischer lehrt in der Tbat eines der interessantcsteu Beispiele dieser Art kennen, da er zeigt, dass die Pucciuia, die auf der nasse quellige Staudorte bewohnenden Carex frigida All. (daher die vou Allioni gewäblte Speciesbezeichuung „frigida“) wächst, nicht mehr in die in nassen und moorigen Wicsen wachsendeu Cirsium palustre Scop. und C. oleraceum Scop. eindriugt. So möchte Ref. diese interessante Erscheinung von seinem Standpuukte aus auffasseu.

Während Herr Fischer durch diese Versuche zeigt, dass eine Rostart in einer Gegend sich an eine geringere Zahl nahe verwandter Zwischenwirthspflanzen anpasst, tbeilt er in derselbeu Mittheilung noch einen sehr überrascbenden Versuch mit, der beweist, dass ein uud dieselbe Rostart auf zwei sebr entfernt stehenden Wirthspflanzen wachsen kann. Vom Rindenrost der Kiefer, den Herr Fischer als Peridermium Piui corticolum bezeichnet, hatte Cornu gezeigt, dass seine Sporen in die Asclepiadiee Vincetoxicum officinale eindringen und dort den Crinartium flaccidum genannten Rost hervorbriugeu. Herrn Fischer gelang es nuu, mit demselben Material nicht nur Vincetoxicum, sonderu auch die zu den Helleboreeu gehörige Paeonia teuuifolia zu inficiren, so dass er den Beweis erbracht bat, dass Cronartium flaccidum sowohl auf Vincetoxicum, wie auf Paeonia wächst. Um dem Leser zu zeigen, wie verschieden diese Gattungen von einander sind, genüge der flüchtige Hinweis, dass Cynanchum zu den Sympetalen mit verwachsenen Blumenblättern, Paeonia zu den Elcutheropetalen mit freien Blumenblättern gehört.

Noch überraschender ist das Resultat, das Herr J. Eriksson in der in der Ueberschrift genannten Aibeit mittbeilte. Während, wie schon erwähnt, Cornu gezeigt hatte, dass der Rindenrost unserer Kiefer Pinus silvestris L. das Cronartium auf Vincetoxicum erzeugt, hatte Klebahn nachgewiesen, dass der Rindenrost der Weymouthskiefer in die unserer Johannisbeere verwandten Ribesarten eindringt und dort zu dem Cronartium ribicolum Dietr. genanuten Rost beranwächst. Herrn Eriksson gelang es nuu, sowohl mit dem Rindenroste der Weymouthskiefer das Vincetoxicum, wenn auch nur in einem Falle und erst nach 51 Tagen, zu inficiren, als auch mit dem Rindenroste unserer gewöhulicben Kiefer Ribes nigrum zu inficiren, und zwar war bei 5 nach 23 Tagen hervorgebrochenen Rostflecken jede andere Herknnft derselben, als diese Infection, ausgeschlossen. Auch ist hervorzuheben, dass in diesem Falle das mit dem Rindenroste unserer Kiefer an 47 Stellen inficirte Vincetoxicum noch nach 49 Tagen frei von Rost geblieben war. Auch bei einer auderen Versuchsreihe erhielt er nach 15 Tagen uuter 24 Infectionsstellen einen deutlichen Flecken von Crinartium ribicolum durch Aussaat des Rindenrostes der gewöhnlichen Kiefer.

Hieraus folgert Herr Eriksson, dass die Rindenroste unserer Kiefer und der Weymouthskiefer nicht verscbiedene Arten, sondern nur specialisirte Formen einer gemeinsamen Species sein möchten.

Ferner theilt Herr Eriksson noch Beobachtungen mit, die es wahrscheinlich machen sollen, dass sich der Rindenrost der Kiefer und Weymoutbskiefer direct von Kiefer zu Kiefer ohne Zwischenwirth fortpflanzen kann. Er wird diese wichtigen Beobachtungen noch weiter fortsetzen.

P. Magnus.

Literarisches.

Hermann Schubert: Fünfstelligc Tafeln und Gegentafeln für logarithmisches und trigonometrisches Rechnen. VI u. 157 S. boch 4°. (Leipzig 1897, B. G. Teubner.)

Diese neuen Tafeln zeichnen sich durch viele originelle Einrichtungen vor anderen, gleichen Zwecken dienenden Tabellenwerken aus und sind daher nicht auf gleiche Linie mit ihnen zu stellen. Um dem Auge die verschiedene Bedeutung der abgedruckten Zahleu aufzudrängen, hat der Verf. alle vorkommeuden Logarithmen, im Gegensatze zu allen sonst auftretenden Zahlen, mit kleinen, englischen Ziffertypen setzen lasseu. Damit weiter der Uebergang von der gegebenen Zahlgrösse zu der gesuchten stets nach demselben Schema erfolge, ist jede Tafel verdoppelt. So folgen hinter den Tafeln, welche, wie üblich, die Logarithmen zu gegebenen Zahlen liefern, die Antilogarithmen, d. h. Tafeln, bei denen in der orsten verticalen Columne, um je eine Einheit fortschreitend, die Logarithmen stehen und in den rechts davon befindlichen Columnen die dazu gehörigen Numeri enthalten sind. Ebenso ist bei den trigouometrischen Tafeln verfahreu. Man hat also gesonderte Tafeln zum Uebergange vom Winkel znm Logarithmus der trigonometrischen Fuuctionen und für denjenigen vom Logarithmus derselben zum Wiukel. Die Anordnuug der trigouometrischen Tafeln weicht ferner durchaus von der gebräuchlichen ab. Es sind nämlich nicht alle vier Fuuctionen eines Winkels auf einer uud derselben Seite neben eiuander gestellt, sondern die linke Seite des aufgeschlagenen Buches enthält, von oben geleseu, nur den Siuus, von unten gelesen, den Cosinus; ebenso die rechte Seite die Taugente, bezw. die Cotangente. Endlich siud die Winkel vollständig von 0° bis 90°, zuerst bis 40′ um je eine Secuude, danu bis 5° um zehn Secunden, endlich um je eine (sexagesimale) Minute fortschreiteud, hinter eiuauder zum Abdruck gekommen, so dass man nicht,

wie in der üblichen Anordnung, von 45° an rückwärts blättern muss. Die Interpolationen sind bei diesen Tafeln entweder selbständig zu berechnen (was Ref. vorziehen würde), oder besonderen Tafeln auf S. 152 ff. zu entnehmen, wodurch aber ein Blättern nothwendig wird. Hinter den im vorstehenden genannten Tafeln I bis IV folgen solche für die trigonometrischen Functionen selbst (V bis VI) in den beiden planmässigen Anordnungen. Ein Anhang liefert dann noch acht verschiedene Hülfstafeln, wie sie den logarithmisch-trigonometrischen Tabellen angehängt zu werden pflegen. Man sieht also, dass alles geschehen ist, damit der Benutzer der Tafeln es möglichst einfach und bequem habe und dadurch vor Irrthümern geschützt sei. In bezug auf Ausstattung hat die rühmlichst bekannte Verlagsfirma nach allen Beziehungen hin vortreffliches geleistet.

Bei den vielen völlig neuen Einrichtungen der Tafel ist es schwierig, ein abschliessendes Urtheil über die Zweckmässigkeit jeder einzelnen Maassregel abzugeben. Wer immer nach einer bestimmten Tafel gerechnet hat, findet es unzuträglich, zu einer anders gestalteten überzugehen. Das Rechnen wird eben zuletzt eine mechanische Gewöhnung, bei der der Rechner nicht mehr nachzudenken braucht. Jede Abweichung vom gewohnten kann dann Fehler veranlassen. Daher wird Jemand, der mit Tafeln üblicher Anordnung zu rechnen gewohnt ist, zunächst längere Zeit brauchen, um mit gleicher Sicherheit nach der neuen Einrichtung eine Rechnung durchzuführen. Die Genauigkeit der Rechnung wird durch die Antilogarithmen und die entsprechenden anderen Tafeln sicher gewinnen. Dagegen glaubt Ref., dass wegen des grösseren Aufwandes von Zeit beim Umblätteru die Dauer der Arbeit vergrössert wird. Das grosse Format dürfte für die Mitnahme in die Schule oder gar aufs Feld auch lästig werden. — Der Verf. verdient jedenfalls für seine geistvollen Neuerungen und für die auf dieselben verwandte viele Mühe aufrichtigen Dank. E. Lampe.

A. Bergeat: Der Stromboli. Habilitationsschrift. 4°, 42 S., 4 Taf. (München 1896, Straub.)

Schon einmal hat uns der Verf. den Stromboli in seiner angeblichen Eigenschaft als Wetterprophet vor Augen geführt; nun zeigt er ihn uns in seinem vulkanischen Charakter. Freilich, viel, sehr viel ist bereits über den Stromboli geschrieben; denn das eigenartige seiner rastlosen Thätigkeit, die im Gegensatz zu anderen Feuerbergen nur minutenlange Ruhepausen kennt, hat von jeher die Forscher angezogen. Aber jeder hat nur das immer geschrieben, was er gerade beobachtete; an einem zusammenfassenden Bilde, einer Lebensgeschichte des Vulkanes fehlt es bisher. Die giebt uns nun der Verf. und damit wird er vielen neues bringen.

Ein kleiner Vulkan? O nein, sagt der Verf., das ist ein Irrthum. Im Gegentheil, der Stromboli ist einer der mächtigsten Erdvulkane. Freilich, über den Meeresspiegel ragt er nur 926 m auf und darum gilt er als einer der kleinen Feuerberge. Aber aus tiefem, bis 2300 m gemessenem Meeresgrunde ragt er auf, so dass er hier auf des Meeres Boden als gewaltiger, im ganzen 3200 m hoher Vulkankegel aufgeschüttet ist, von dem nur der Gipfel aus den Fluthen auftaucht.

Es mag den Lesern bekannt sein, dass der Vesuv jetzt aus zwei ganz verschiedenalterigen Bergen besteht, welche ineinandergeschachtet sind. Ursprünglich freilich war das anders, da bestand nur ein einziger gewaltiger Kegelberg. Vermuthlich war derselbe im Innern hohl geworden, indem die Lava sich aus ihm in die Tiefe zurückgezogen hatte. Infolgedessen stürzte dann beim Beginn eines Ausbruches die ganze Gipfelfläche in die Tiefe, so dass ein Riesenkrater gewaltigsten Umfanges aufgähnte. Dessen Umwallung wurde aber ebenfalls noch zum grössten Theile zerstört, wie man sagt, weggeblasen; auf Pompeji und andere Orte stiebte sie herab, dieselben begrabend. So blieb von dem Ringwalle, welcher diesen Riesenkrater umgab, nur ein Theil noch stehen: das ist der Monte Somma. Allmälig baute sich aus der Tiefe dieses Kraters ein neuer Vulkanberg auf, der nun im Mittelpunkte des ersteren sich erhebt und an der Spitze seinen Krater hat: der jetzige Aschenkegel des Vesuv. Es steckt also dieser Kegel bezw. Krater in einem sehr viel grösseren Kegel bezw. Krater drinnen. Ganz ebenso ist das Schicksal und der Aufbau des Stromboli gewesen, nur dass dieser auf dem Meeresboden, der Vesuv aber auf dem Festlande sich aufbaute; dass beim Stromboli der innere Kegel nicht im Centrum, sondern excentrisch ganz am Rande des uralten Riesenkegels sitzt; dass der alte Ringwall des Stromboli fast vollständig erhalten blieb. An einer Stelle nur, hart am Meere, da wo excentrisch der innere Kegel sitzt, hat dieser Ringwall eine Bresche; und durch diese tritt das Meer an den Fuss des jungen Kegels heran. Der tobt nun bekanntlich in unaufhörlichen Auswürfen, darum ist er eine völlig vegetationslose Wüstenei. Der alte Berg aber, der etwa neun Zehntel der Insel einnimmt, ist bewohnt und bebaut. Brave, fleissige Menschen sind es, die auf den alten, vulkanischen Gesteinen der Insel Reben kultiviren.

Wir sahen, dass beim Vesuv das Entstehen der grossen Bresche in dem alten Ringwalle zurückgeführt zu werden pflegt auf Explosionen, welche diesen Theil des Walles fortgeblasen hätten. Gegen eine solche Deutung beim Stromboli sträubt sich der Verf., weil er den Explosionen die Bewältigung so ungeheurer Gesteinsmassen nicht zutraut. Er möchte die Bresche lieber als durch Einsturz in die Tiefe entstanden ansehen, als ein Bruchfeld, das später wieder durch neue Auswürfe zum Theil aufgefüllt worden wäre. Einer sicheren Entscheidung entzieht sich wohl diese Frage. Dem Referenten scheint beides möglich. Die hochgradige Explosionskraft des Vulkanismus ist jedenfalls nicht zu bezweifeln. Wenn die Gase sich durch die feste Erdrinde hindurch Röhren ausblasen können, wie sie in Schwaben, Schottland, der Rhön und anderen Orten getban haben, ohne dazu präexistirender Spalten zu bedürfen (Rdsch. XII, 489: Geikie „Die alten Vulkane Grossbritaniens"), so werden sie auch einen aus meist losen Massen bestehenden Ringwall zerblasen können. Noch vielmehr aber wird ein solcher Ringwall auch in die Tiefe stürzen können, wenn dort ein Hohlraum sich gebildet hat.

Der Hauptkrater, der „antico", scheint in dem jungen Vulkankegel seit alten Zeiten stets an derselben Stelle geöffnet zu sein. Andere, kleinere Krater aber öffnen sich vorübergehend, hier oder dort; vier bis sechs hat man schon im ganzen beobachtet. Dann schweigt bisweilen der antico und überlässt jenen die Arbeit. In der Regel aber ist es der antico, welcher die berühmte, sich alle paar Minuten wiederholende, stromholianische Thätigkeit zeigt. Branco.

Eduard Strasburger: Das botanische Practicum. Anleitung zum Selbststudium der mikroskopischen Botanik für Anfänger und Geübtere. Zugleich ein Handbuch der mikroskopischen Technik. 3. umgearb. Auflage. Mit 221 Holzschnitten. (Jena 1897, Gustav Fischer.)

Seit dem Erscheinen der zweiten Auflage des „Practicums" sind zehn Jahre vergangen. Wer die Zeitschriften verfolgt, die speciell der mikroskopischen Technik gewidmet sind, weiss, wie gewaltig die Literatur auf diesem Gebiete in der letzten Zeit angewachsen ist. Da nun Herr Strasburger auch bei der Herausgabe dieser dritten Auflage den durchaus zu billigenden Standpunkt festgehalten hat, dass der Schwerpunkt seines Buches in der mikroskopischen Technik und in der

Anleitung zur wissenschaftlichen Beobachtung liegen solle, und dass in mikrotechnischer Beziehung Jeder das für ihn erforderliche darin müsse finden können, — so liegt das Werk jetzt mit wesentlich verändertem Inhalte vor. Unter anderem hat der Verf. die Zahl der untersuchten Pflanzen noch weiter verringert, um der oben bezeichneten Aufgabe gerecht zu werden. Eine grössere Ausdehnung hat die Einleitung erfahren. Der Verf. giebt hier praktische Rathschläge für die Wahl eines Mikroskops, und bespricht sodann die Haupttheile der Instrumente in ihren verschiedenen Ausgestaltungen, sowie die Nebenapparate, die Fixirungs- und Färbungsmethoden u. s. w. Besonders finden hier auch die Mikrotome, die neuerdings eine so grosse Bedeutung gewonnen haben, dass sie bei feineren histologischen Arbeiten kaum noch zu entbehren sind, eine eingehende Besprechung. Im übrigen ist die Anordnung des Stoffes dieselbe geblieben. Der Inhalt ist in 32 Pensen eingetheilt, der Anzahl praktischer Uebungen entsprechend, die im Laufe eines Universitätssemesters mit Anfängern etwa abzuhalten sind. Mit Rücksicht auf die Bestimmung des Buches, das sowohl Anfänger in die mikroskopische Botanik einführen, als auch Geübtere in dem Studium derselben fördern soll, ist der Text innerhalb jedes Pensums in einen grossgedruckten und einen kleingedruckten Theil gesondert. Jener ist für die Anfänger bestimmt und so gegliedert, dass er denselben vom einfacheren zum zusammengesetzteren leitet. In dem ersten Pensum lernt der Neuling, der ohne jede Kenntniss des Instruments an die Arbeit herantritt, die wichtigsten Hantirungen am Mikroskop vor, während und nach der Beobachtung eines einfachen Objectes, wozu Stärkekörner verschiedener Herkunft und in verschiedenem Zustande (Einwirkung von Jod, Quellung) gewählt sind, kennen. Im zweiten Pensum wird sodann die Herstellung feiner Querschnitte mit dem Rasirmesser (als Material dienen verschiedene Samen) und die Herstellung von Dauerpräparaten gelehrt. Das dritte Pensum giebt im Anschluss an die Beobachtung der Protoplasmaströmung eine Anleitung zum Zeichnen mit der Camera u. s. w. Der kleingedruckte Theil schliesst sich meist unmittelbar dem grösseren an, und der Geübtere hat daher in letzterem die Anknüpfungen für seine specielleren Aufgaben zu suchen. Wenn auch der Verfasser ausdrücklich hervorhebt, dass er kein Handbuch der pflanzlichen Anatomie habe schreiben wollen, so leitet er doch den Schüler durch das ganze Gebiet der Histologie, ihn nicht nur in die Kenntniss des Baues der Phanerogamen und Gefässkryptogamen, sondern auch der niederen Organismen, u. a. der Bacterien, einführend. Die Pensa XXII bis XXXI behandeln die Reproductionsorgane, von den Algen bis zu den Blüthenpflanzen aufsteigend, und mit den schwierigen Untersuchungen der Kern- und Zelltheilung sowie der verschiedenen Bestandtheile des Protoplasmas schliesst das Werk.

Eine ungewöhnliche Sorgfalt ist auf die Herstellung guter Register verwendet. Die Zahl derselben beträgt sechs, und sie nehmen allein den Raum von über 100 Seiten ein. Diese Register, unter denen besonders das vierte (Reagentien, Farbstoffe, Pflanzenstoffe, Einschlussmedien und Verschlussmittel, chemische Angaben) durch seine Genauigkeit und seinen Umfang hervorragt, machen das Buch auch zu einem vorzüglichen Nachschlagewerk.

Die zahlreichen Holzschnitte stellen theils Instrumente, theils anatomische Objecte dar; letztere sind sämmtlich vom Verf. nach eigenen Beobachtungen gezeichnet.

F. M.

Japetus Steenstrup †.

Nachruf.

Hochbetagt ist am 22. Juni d. J. zu Kopenhagen der Nestor unter den dänischen Naturforschern, Japetus Steenstrup, gestorben. Er gehörte zu denjenigen Zoologen, welche bereits vor mehr als einem halben Jahrhundert die Fundamente des wissenschaftlichen Lehrgebäudes legten, dessen weiterer Ausbau einen so wesentlichen Theil der wissenschaftlichen Arbeit unseres Jahrhunderts bildet. Mit scharfer Beobachtungsgabe verband er in hohem Maasse die Fähigkeit, aus der Fülle der Einzelthatsachen die allgemeineren Gesichtspunkte herauszuheben. Verschiedenen Zweigen der Naturforschung ist seine Arbeit zu gute gekommen. Seine ersten Arbeiten waren geologischen und paläontologischen Inhalts. Später wandte er sich der Zoologie zu, die er ein Menschenalter hindurch durch Arbeiten von zum theil grundlegender Bedeutung förderte. Daneben finden wir ihn seit Anfang der fünfziger Jahre mit prähistorischen Untersuchungen beschäftigt, welche ihn in der letzten Zeit seiner Forscherarbeit vorzugsweise in Anspruch nahmen.

Johann Japetus Smith Steenstrup wurde am 8. März 1813 zu Vang in Jütland geboren. Nicht lange nach Beendigung seiner Studien wurde ihm im Jahre 1841 die Stellung eines Lectors der Mineralogie an der Akademie zu Sorö übertragen, bereits vier Jahre später jedoch vertauschte er dieselbe mit der zoologischen Professur in Kopenhagen, welche er bis 1885, in welchem Jahre er in den Ruhestand trat, inne hatte.

In die erste Zeit seiner Wirksamkeit in Sorö fällt diejenige seiner Arbeiten, welche am meisten dazu beigetragen hat, seinen Namen mit der Entwickelung der biologischen Wissenschaften zu verknüpfen, seine Abhandlung „über den Generationswechsel oder die Fortpflanzung und Entwickelung durch abwechselnde Generationen, eine eigenthümliche Form der Brutpflege unter den Thieren“. Schon im Jahre 1819 hatte Chamisso in seiner kleinen Arbeit „de animalibus quibusdam e classe Vermium“ das Auftreten zweier regelmässig mit einander alternirender Generationen im Entwickelungskreise der Salpen, der solitären und der Kettensalpen, bekannt gemacht. Es waren seine Beobachtungen jedoch von späteren Forschern (Meyen, Eschricht) theils angezweifelt, theils anders gedeutet worden, da ein derartiger, von allen sonst bekannten Thatsachen abweichender Entwickelungsgang den Zoologen jener Zeit nicht glaubhaft schien. Inzwischen hatte in den dreissiger Jahren des Jahrhunderts der verdienstvolle schwedische Zoologe Sars interessante Mittheilungen über die Entwickelung der Quallen veröffentlicht. Er hatte die Entwickelung eines polypenähnlichen, von ihm mit dem Namen Scyphistoma bezeichneten Thieres in ein geglichdertes, früher von Sars unter dem Namen Strohila als besondere Art beschriebenes Thier beobachtet, und später konnte er mittheilen, dass die einzelnen Glieder dieses Strohila sich nach einander ablösten und nach Art der den Zoologen bereits unter der Benennung Ephyra bekannten Medusen umherschwammen, um sich endlich in eine der bekanntesten Quallenarten, die Medusa aurita, umzuwandeln. v. Siebold, Lovén und Rud. Wagner hatten ähnliche Beobachtungen über verwandte Thierspecies publicirt, Bojanus, Baer und v. Siebold hatten ferner über die in den Entwickelungskreis der Saugwürmer gehörigen Larvenstadien interessante Mittheilungen gemacht. Diese an Thieren der verschiedensten Gruppen gemachten Einzelbeobachtungen fasste nun Steenstrup, unter Hinweis auf Chamissos bereits zwanzig Jahre früher publicirte Arbeit, zu einem durch eigene Untersuchungen vervollständigten Gesammtbilde zusammen und bezeichnete den nunmehr für die Salpen, eine Anzahl Medusen und Polypen sowie verschiedene Trematoden festgestellten Entwickelungsgang, welcher sich in dem Alterniren zweier verschiedener, in verschiedener Weise sich fortpflanzender Generationen kundgiebt, mit dem seitdem allgemein üblich gewordenen Namen „Generationswechsel“. Er publicirt in diesem Buche, ausser einigen neuen Beobachtungen an Hydroidpolypen, auch die von ihm gemachte directe Beobach-

tung, dass die Cercarien nach dem Verlust des Ruderschwanzes sich in Distomen umwandeln. Er weist ferner auf die Zusammensetzung der Bandwurmketten aus Thierindividuen von zweierlei Art hin und vermuthet, dass der Blasenwurm — über dessen weitere Schicksale damals nichts bekannt war — die Ammengeneration eines vielleicht noch unbekannten Thieres darstelle. In einem Punkte weicht Steenstrup allerdings noch von unserer heutigen Auffassung dieser Verhältnisse ab. Er will den ungeschlechtlichen Generationen eine eigentliche Fortpflanzungsfähigkeit nicht zuerkennen, ist vielmehr der Ansicht, dass diese Thiere die entwickelungsfähigen Keime bereits von der Gehurt an in sich tragen, dass sie demnach nicht die Elteru, sondern nur die Pfleger der folgendeu Generation darstellen. Er nennt demnach im Titel seiner Arheit diese Erscheinung „eine eigenthümliche Form der Brutpflege“ und hezeichnet die auf ungeschlechtlichem Wege sich fortpflanzeuden Thiere als „Ammen“, bezw., beim Auftreten mehrerer ungeschlechtlicher Generationen, als „Grossammeu“.

Es war somit nicht nur Chamissos ältere Beohachtung durch neuere, ähnliche Befunde ihres unwahrscheinlicheu Charakters entkleidet, sondern es war die ganze Gruppe der hierher gehörigen Erscheinungen unter einem einheitlicheu Gesichtspunkte zusammengefasst. Seitdem ist nun nicht nur die Zahl der bekannten Fälle vou Geuerationswechsel im Thierreich erhehlich angewachsen, sondern es hat sich diese Form der Entwickelung auch im Pflanzenreich als eine fast allgemeine Erscheinung nachwcisen lassen.

Wenige Jahre nach dieser bahuhrechend gewordenen Arbeit veröffentlichte Steeustrup eine zweite Arbeit von allgemeinem Interesse, seine „Untersuchungeu über das Vorkommen des Hermaphroditismus in der Natur“. Geleitet von der Ueherzeugung, dass die Trennuug der Geschlechter ein allgemeines Gesetz im Thierreich sei, sucht er hier das Vorkommen von Hermaphroditismus als unbewiesene, ja sogar irrige Annahme zu erweisen, die, gleich der Lehre von der Urzeugung, einen überwundenen Standpuukt für die Wissenschaft hezeichne. Er sucht nun die Geschlechtsorgane der bis dahin für hermaphroditiseh gehaltenen Thiere anders zu deuteu, und kommt dabei zum theil zu ziemlich willkürlichen und gezwungenen Auffassungen. Die fortschreitende Entwickelung unserer Kenntnisse hat Steeustrup in diesem Punkte bekanntlich nicht Recht gegehen.

Die zahlreichen, grösstentheils in den Schriften der Akademie, sowie der Gesellschaft der Wisscnschaften zu Kopenhagen erschienenen Einzeluntersuchungen Steenstrups heziehen sich theils auf verschiedene Gruppen der Crustaceen, vor allem die parasitischen Krebse (Copepoden, Cirrhipeden), theils auf die Mollusken, uamentlich Cephalopoden. Einzelne seiner Arheiten hehandeln verschiedene Würmer, mehrere wichtige Beiträge lieferte er zur Kenntniss der Fische und auch verschiedenen ausgestorhenen Wirbelthierformen (Alca impennis, Didus, Bos urus, Bos longifrons) widmete er seine Thätigkeit.

Unter seinen auf die Cephalopoden bezüglichen Arheiten heben wir seine Untersuchung über die Hectocotylushildung hervor. Die heweglichen, mit Sauguäpfeu besetzten und mit Spermatophoren erfüllten Gebilde, welche in der Mantelhöhle gewisser weihlicher Cephalopoden (Argonauta, Tremoctopus, Philonexis) angetroffen werden, und die Cuvier als Eingeweidewürmer unter dem Namen Hectocotylus beschrieb, waren bereits durch Verany als ahgelöste Arme männlicher Thiere erkannt. Steenstrup führte nun den Nachweis, dass bei den Männchen aller Cephalopodenarten stets einer der Arme in eigenthümlicher Weise verändert und zu einem Hülfsapparat bei der Begattung geworden ist. — Weitere Mittheilungen heziehen sich auf die an den dänischen Küsten vorkommendeu Cephalopoden, insbesoudere die Gattung Ommatostrephes, sowie auf riesige Tintenfische, welche im 17. und 18. Jahrhundert an die isländische Küste getrieben wurden. Betreffs der Entwickelung der Tintenfische wies Steenstrup nach, dass von Seiten früherer Beobachter die Eier verschiedener Gattungen verwechselt wurden und berichtigte dem entsprechend einige irrthümliche Angahen.

Dass die Brachiopoden mit den Mollusken nicht in näherer Verwaudtschaftsbeziehung stehen, ist gleichfalls von Steenstrup zuerst erkannt worden. Er vertrat zuerst die später von Morse u. A. aufgenommene Ansicht, dass diese Thiergruppe in die Verwandtschaft der Würmer gehöre.

Endlich sei hier seiner in die Zeit von 1863 bis 1876 fallenden Arbeiten über die Asymmetrie und die Entwickelung der Pleurouectiden gedacht. Er erörterte eingehend den asymmetrischen Bau des Schädels und Körpers dieser interessanten Fischgruppe und wies nach, dass die jungen Fische ursprünglich symmetrisch gebaut sind, und dass das eine Auge unter gleichzeitiger Verschiehung der entsprechenden Schädeltheile später auf die andere Seite hinüberwandert.

Einen weiteren Gegenstaud seiner Forschungen bildeten, wie gesagt, die prähistorischen Verhältnisse Dänemarks. Eine seiner ersten grösseren Arheiten bestand in der geologischen Durchforschung der Waldmoore des nördlichen Seeland. Diese Moore hekunden, dass die Waldbedeckung Däuemarks seit der Eiszeit verschiedentlich ihren Charakter änderte, dass den gegeuwärtigen Buchenwalduugen Wälder vorausgingen, welche hauptsächlich aus Eichen hestanden. Diesen hinwiederum gingen Kiefernwälder, uud den letzteren Wälder von Zitterpappeln, Birken und Erlen vorau, während vor diesen hochnordische und alpiue Formen, Zwerghirken uud Zwergweiden, auf ein Eiszeitklima schliessen lassen. Ausser diesen Waldmooren hesitzt Däuemark bekanntlich in grosser Zahl jene eigenthümlichen, von Menschenhand herrühreuden, aus Muschelschalen, Knochen und anderen Abfällen hestehenden Haufen, die als Denkmäler einer zur Steinzeit hier lebeuden Urbevölkerung ein besonderes Interesse bieten. An der Durchforschung dieser Reste hat Steenstrup wesentlichen Antheil genommen. Nach seinem Vorgange neunen wir heute diese, inzwischen auch anderwärts in ähnlicher Zusammensetzung aufgefundenen Abfallhaufen „Kjökkenmöddinger“ (Küchenahfälle). Die von der Gesellschaft der Wissenschafteu zu Kopenhageu zur Durchforschung der Kjökkeumöddinger eiugesetzte Commission, der ausser Steenstrup noch der Geologe Forchhammer und der Archäologe Worsaae angehörten, veröffentlichte ihre ersten Berichte in den Ahhandlungen dieser Gesellschaft in den Jahren 1851 bis 1855. Seitdem hat Steenstrup in einer Reihe von Puhlicationen, welche bis in die achtziger Jahre sich fortsetzen, das allmälig immer klarer sich euthüllende Bild jener alten Kulturzustände vervollständigt.

Wir haben damit kurz die wesentlichsten Richtuugen charakterisirt, uach welehen die wissenschaftliche Thätigkeit Steenstrups sich erstreckte. In mehrfacher Beziehung hat er, wie aus dieser kurzen Uehersicht hervorgehen dürfte, hahnhrechend gewirkt. Iu den biologischen, wie in den prähistorisch-archäologischen Wissenschafteu hat er sich für alle Zeiteu einen ehrenvollen Platz gesichert. R. v. Haustein.

Vermischtes.

Beohachtungeu über die innere Structur von Hagelkörnern, die während eines heftigen Sturmwetters am 5. August zu Wilmslow, Cheshire, gefallen waren, hat Herr Alex. Hodgkinson angestellt. Die Hagelkörner hatten verschiedene Grössen von $^7/_8$ Zoll abwärts und ihre Gestalt war im allgemeinen eine mehr oder weniger conische mit convexen Grundflächen. Die

innere Structur beschreibt Herr Hodgkinson wie folgt: „Ein Kern von verschiedener Grösse fand sich in jedem Hagelkorn und war umgeben von einer äusseren Schicht klaren Eises. In einigen von den grösseren Körnern sah man eine Zwischenzone von ein wenig undurchsichtigem Eise, das aber durchscheinender war als der Kern. Unter dem Mikroskop bei etwa 20facher linearer Vergrösserung erschien die Structur des Kerns grobkrystalliuisch und reichlich durchsetzt von kleinen Luftbläschen, welche stark an die Vacuolen erinnerten, die so häufig in Quarzstücken vorkommen und ihr opalisirendes Aussehen veranlassen. Die Zwischenzone war, wenn sie vorhanden war, aus ähnlichen, aber viel kleineren Vacuolen gebildet, doch war hier keine krystallinische Structur bemerkbar. Die äusserste Schicht bestand aus klarem Eise, das unter dem Mikroskop structurlos erschien; aber mit blossem Auge und bei Aenderungen des einfallenden Lichtes sah man, dass sie einen grobstrahligen Bau besass, als wenn sie aus grossen, strahlenförmigen Krystallen bestände. Bettete man ein Hagelkorn in ein durchbohrtes Kartenblatt und untersuchte es im polarisirten Licht, so war im ganzen kein Anzeichen einer tangentialen oder radiären Spannung vorhanden. Die äussere und die Zwischenschicht waren isotrop, die einzelnen Krystalle des Kerns hingegen waren deutlich doppelbrechend.“ (Nature. 1897, Vol. LVI, p. 384.)

Physiologische Wirkungen elektrischer Strahlen nachzuweisen, hatte sich Herr Jacques Loeb wiederholt bemüht, aber stets mit negativem Erfolge. Seine neuesten diesbezüglichen Versuche sind jedoch nicht ohne Interesse, da sie neue Influenzwirkungen zur Anschauung bringen. Werden die Nerven zweier stromprüfender Froschschenkel (die Schenkelmuskeln mit ihren langen Nerven) so an einander gelegt, dass ihre freien Enden sich berühren und die beiden Präparate eine gerade Linie bilden, und wird dieses Präparat der Wirkung eines elektrischen Stromes ausgesetzt, so treten, wie bereits bekannt war, Zuckungen auf, deren Stärke von der Entfernung der Funkenstrecke abhängt. Herr Loeb hat nun gefunden, dass die Zuckung auch von der Orientirung des Präparates zur Funkenstrecke abhängt. Lag nämlich das Präparat parallel dem Entlader und stand die Mitte des Präparates der Mitte der Funkenstrecke gegenüber, so erhielt Herr Loeb von seiner Maschine noch eine Wirkung, wenn das Präparat 100 cm entfernt war; drehte er aber das Präparat um 90°, also bis in die senkrechte Stellung des Präparates zum Entlader, so trat keine Zuckung auf, und man musste dicht an den Entlader herangehen, ehe eine Wirkung sich zeigte. — Anschaulicher gestaltete sich dieser Versuch, wenn man vier Froschschenkel in der Form eines Kreuzes anordnete und sie so auf eine Glasplatte legte, dass ein Nervenpaar senkrecht, das andere parallel zur Funkenstrecke lag. Brachte man das Kreuz in den grössten Abstand, in welchem das parallele Schenkelpaar noch kräftige Zuckungen gab, und verschob man das Kreuz parallel mit sich selbst nach rechts oder links, während der senkrechte Abstand derselbe blieb, so wurden die Zuckungen der paralleleu Schenkel immer schwächer und hörten zuletzt ganz auf, während die senkrechten Schenkel zu zucken anfingen und maximale Zuckungen gaben, wenn die parallelen zu zucken aufhörten. Wurden die Nerven mit Leitern bedeckt, oder legte man sie auf die Muskeln, so blieben die Zuckungen aus, weil nun die durch die Nerven bei dem Ueberspringen des Funkens fliessende Elektricität nicht mehr die für die physiologische Wirkung auf den Nerven erforderliche Dichte hatte. Herr Loeb zeigt, dass die hier beschriebenen Erscheinungen als Influenzwirkungen der Entladerkugeln auf die nächsten Nerven sich erklären lassen, indem bei der Funkenentladung im Nerv ein Strom entsteht, der die parallelen Nerven der Länge nach, die senkrechten aber der Quere nach (also physiologisch viel schwächer wirkend) durchsetzt. Eine Wirkung elektrischer Strahlen konnte hier ausgeschlossen werden, weil ein Hohlspiegel, in dessen conjugirte Punkte Funkenstrecke und Präparat gebracht wurden, ganz ohne Wirkung blieb. Ferner bewirkte ein planer Metallspiegel dicht hinter dem Präparat zwar eine Schwächung der Zuckung, aber nicht infolge von Knotenbildung am Spiegel, denn es hätten dann zwischen Spiegel und Funken Knoten mit Wellenbäuchen abwechseln müssen, was factisch nicht der Fall war, sondern infolge der gleichzeitigen Influenz des Entladers auf das Präparat und den Spiegel, wodurch die Wirkung auf ersteres abgeschwächt werden musste. (Pflügers Archiv für Physiologie 1897, Bd. LXVII, S. 483.)

Ernannt wurde: Der König Oskar von Schweden und Norwegen zum Ehreumitgliede der Petersburger Universität. — Gestorben: Der Professor der Mathematik und Physik an der Forstlehranstalt zu Aschaffenburg, Dr. Konrad Bohn, am 14. September.

Astronomische Mittheilungen.

Im November 1897 werden die folgenden veränderlichen Sterne vom Miratypus ihr Helligkeitsmaximum erreichen:

Tag	Stern	Gr.	*AR*	Decl.	Periode
8. Nov.	*o* Mira (Ceti) .	3.	2h 14,3m	— 3° 26′	332 Tage
9. „	*U* Ceti	7.	2 28,9	— 13 35	236 „
10. „	*S* Ursae min. .	7.	15 33,4	+ 78 58	— „
16. „	*S* Skulptoris. .	7.	0 10,3	— 32 36	— „

Die Maxima des Sternes Mira Ceti waren in den letzten Jahren erheblich verspätet; das diesjährige Maximum dürfte daher vermuthlich erst im December stattfinden.

Folgende Minima von Veränderlichen des Algoltypus werden im November für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

2. Nov.	6,3h	*U* Coronae	15. Nov.	10,9h	Algol
2. „	16,1	*S* Cancri	15. „	15,5	*U* Cephei
4. „	9,9	λ Tauri	16. „	7,6	λ Tauri
4. „	12,9	*R* Canis maj.	18. „	7,7	Algol
5. „	6,8	*U* Ophiuchi	20. „	5,4	λ Tauri
5. „	16,2	*U* Cephei	20. „	10,5	*R* Canis maj.
5. „	16,2	*R* Canis maj.	20. „	15,2	*U* Cephei
5. „	17,2	*U* Coronae	21. „	4,6	Algol
8. „	8,7	λ Tauri	21. „	13,8	*R* Canis maj.
9. „	17,3	Algol	21. „	15,4	*S* Cancri
10. „	7,5	*U* Ophiuchi	22. „	17,0	*R* Canis maj.
10. „	15,8	*U* Cephei	24. „	4,3	λ Tauri
12. „	7,6	λ Tauri	25. „	14,8	*U* Cephei
12. „	11,7	*R* Canis maj.	29. „	12,6	*R* Canis maj.
12. „	14,1	Algol	29. „	19,0	Algol
13. „	15,0	*R* Canis maj.	30. „	14,5	*U* Cephei
14. „	18,2	*R* Canis maj.	30. „	15,9	*R* Canis maj.

In Rdsch. XII, 174 wurde eine neue Reihe von Wasserstofflinien angeführt, welche in den Spectren von ζ Puppis und einigen anderen Sternen entdeckt worden sind. Die daselbst genannte Linie mit der Wellenlänge 541,39 μμ ist nunmehr auch auf drei Spectralaufnahmen von ζ Puppis gefunden worden, die auf isochromatischen Platten auf der Sternwarte zu Arequipa bewerkstelligt worden sind. A. Berberich.

Berichtigung.

Der Erfinder des „Trägheitsbahnglobus“ (Nr. 36, S. 457) ist Herr Ehrenburg (nicht Ehrenherg) in Würzburg.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XII. Jahrg. 9. October 1897. Nr. 41.

William Ramsay: Ein unentdecktes Gas. (Vortrag, gehalten zur Eröffnung der Section B (Chemie) der British Association zu Toronto am 19. August 1897.)

... Der Gegenstand meiner Betrachtungen am heutigen Tage ist ein neues Gas. Ich werde Ihnen später seine interessanten Eigcuschaften beschreiben; aber es wäre nnrecht, Sie nicht sofort von seiner merkwürdigsten Eigenschaft in Kenntniss zu setzen — es ist noch nicht entdeckt worden. Da es noch ungeboren ist, hat es auch noch keinen Namen. Das Benenuen eines neuen Elementes ist übrigens keine leichte Sache. Denn unser Alphabet hat nur 26 Buchstaben, und es giebt bereits über 70 Elemente. Einen durch ein Symbol, das noch nicht für eins der bekannten Elemente schon beschlagnahmt worden, ausdrückbaren Namen auszusuchen, ist schwer, und die Schwierigkeit wird gesteigert, wenn es gleichzeitig erforderlich ist, einen Namen zn wählen, der für die Eigenschaften (oder den Mangel an Eigenschaften) des Elementes bezeichnend ist.

Es ist nnn meine Aufgabe, Ihnen den Beweis für die Existenz dieses unentdeckten Elementes vorznführen.

Von Döbereiner ist bereits im Jahre 1817 bemerkt worden, dass einige Elemente in Gruppen zu je drei geordnet werden können. Die Auswahl der zur Bildung dieser Triaden bestimmten Elemente wurde getroffen aufgrund ihrer analogen Eigenschaften und nach der Reihenfolge ihrer Atomgewichte, welche zu jener Zeit eben entdeckt waren. So bildeten Calcinm, Strontium und Barinm eine solche Gruppe; ihre Oxyde, Kalk, Strontian und Baryt, werden leicht gelöscht, indem sie sich mit Wasser verbinden, und bilden das lösliche Kalkwasser, Strontianwasser und Barytwasser. Ihre Sulfate sind sämmtlich schwer löslich, und Aehnlichkeiten wurden auch gefunden zwischen ihren bez. Chloriden und ihren Nitraten. Anch ihre Atomgewichte zeigten eine Regelmässigkeit; die damals geltenden Zahlen waren 20, 42,5 und 65, so dass das Atomgewicht des Strontiums, 42,5, das arithmetische Mittel derer der beiden anderen Elemente ist, deun $(65 + 20)/2 = 42{,}5$. Die Existenz anderer ähnlicher Gruppen von drei Elementen wurde von Döbereiner angegeben und diese Gruppen wurden als „Döbereiners Triaden“ bekaunt.

Eine andere Methode, die Elemente zu klassificiren, die gleichfalls von ihren Atomgewichten abhängt, wurde von Pettenkofer vorgeschlagen und später von Kraemers, Gladstone und Cooke ausgearbeitet. Sie bestand in dem Aufsuchen eines Ansdruckes, der die Unterschiede zwischen den Atomgewichten einiger verwandter Elemente darstellt. So ist der Unterschied zwischen den Atomgewichten des Lithinms (7) nnd Natriums (23) = 16 und zwischen dem des Natriums und dem des Kaliums (39) gleichfalls = 16. Diese Regelmässigkeit ist aber nicht immer so klar. Dumas hat 1857 einen etwas complicirten Ansdruck ersonnen, der in gewissem Grade eine Regelmässigkeit zeigte zwischen den Atomgewichten des Fluor, Chlor, Brom und Jod; und ferner zwischen denen des Stickstoffs, Phosphors, Arsens, Antimons und Wismuths.

Das Ende dieser Bemühungen, eine Regelmässigkeit zu entdecken, war, dass 1864 John Newlands die Elemente in acht Gruppen ordnete; wenn er sie in der Reihe ihrer Atomgewichte aufstellte, fand er, dass „das achte Element, von einem bestimmten ausgehend, eine Art Wiederholung des ersten ist, wie die achte Note einer Octave in der Musik“. Diese Regelmässigkeit uannte er „das Gesetz der Octaven“.

Die Weiterentwickelnug dieser Idee verdanken wir, wie alle Chemiker wissen, dem verstorbenen Professor Lothar Meyer aus Tübingen und dem Professor Mendelejeff in Petersburg. Sie ist allgemein bekannt als „das periodische Gesetz“. Eins der einfachsten Mittel, diese Anordnung zu zeigen, bietet ein Cylinder, der durch Linien, die seiner Axe parallel gezogen sind, in acht Abschnitte getheilt ist; eine Spirallinie wird dann um den Cylinder gezogen, die also von diesen Linien bei jedem Umlauf achtmal geschnitten wird. Man stellt den Cylinder vertical und schreibt den Namen und das Atomgewicht eines jeden Elementes auf den Durchschnitt der Spirale mit einer verticalen Linie, wobei man der nnmerischen Reihenfolge der Atomgewichte folgt. Man findet dann nach Lothar Meyer nnd Mendelejeff, dass die Elemente, die auf jeder verticalen Linie liegen, eine natürliche Klasse bilden; sie besitzen ähnliche Eigenschaften, bilden ähnliche Verbindungen und zeigen eine stufenweise Verwandtschaft zwischen ihren Dichteu, Schmelzpnnkten und vielen anderen Eigenschaften. Eine dieser verticalen Reihen differirt jedoch von den anderen insoferu, als auf ihr drei Gruppen existiren, von denen jede aus drei Elementen mit annähernd gleichen Atomgewichten besteht. Diese Elemente sind: Eisen, Kobalt und Nickel; Palladium, Rhodium

und Ruthenium; und Platin, Iridium und Osmium. Anscheinend ist hier noch Platz für eine vierte Gruppe von drei Elementen und es mag noch eine fünfte existiren. Die Entdeckung einer solchen Gruppe ist nicht unwahrscheinlich, denn als diese Tabelle zuerst aufgestellt wurde, machte Mendelejeff auf einige Lücken aufmerksam, die seitdem ausgefüllt worden sind durch die Entdeckung des Galliums, Germaniums und anderer Elemente.

Die Entdeckung des Argons erregte sofort die Neugierde von Lord Rayleigh und mir, welche Stelle es in dieser Tabelle einnehme. Mit einer Dichte von nahezu 20 würde es, wenn es ein zweiatomiges Gas wäre, wie Sauerstoff und Stickstoff, dem Fluor in der periodischen Tabelle folgen, und unser erster Gedanke war, dass das Argon wahrscheinlich ein Gemisch aus drei Gasen sei, die sämmtlich nahezu dasselbe Atomgewicht besässen, ähnlich wie Eisen, Kobalt und Nickel. In der That wurden unter dieser Voraussetzung in patriotischem Eifer für sie die Namen Anglium, Scotium und Hibernium vorgeschlagen. Als aber das Verhältniss ihrer specifischen Wärmen, wenigstens unserer Meinung nach, unverkennbar gezeigt hatte, dass seine Molekeln einatomig und nicht zweiatomig seien, wie man zuerst vermuthet hatte, musste man nothwendig annehmen, dass sein Atomgewicht 40 und nicht 20 sei, und dass es in der Atomtabelle dem Chlor folgt und nicht dem Fluor. Aber hier zeigte sich eine Schwierigkeit. Das Atomgewicht des Chlors ist 35,5 und das des Kaliums, des nächsten Elementes in der Reihe, ist 39,1; das des Argons 40 folgt also und geht nicht voraus dem des Kaliums, wie man erwarten sollte. Es bleibt zwar noch die Möglichkeit, dass das Argon, anstatt ganz aus einatomigen Molekeln zu bestehen, einen kleinen Procentsatz von zweiatomigen Molekeln enthalten könnte; aber der Beweis zu gunsten dieser Annahme ist, unserer Meinung nach, nichts weniger als streng. Eine andere Möglichkeit ist, dass das Argon, wie zuerst vermuthet worden, aus einem Gemisch von mehr als einem Elemente bestehe; aber wenn das Atomgewicht eines der Elemente in dem angenommenen Gemisch nicht sehr hoch ist, z. B. 82, so wird die Sache nicht gebessert, denn ein Element in dem angenommenen Trio müsste noch ein höheres Atomgewicht als Kalium haben. Und sehr sorgfältige von Dr. Norman Collie und mir ausgeführte Versuche über die fractionirte Diffusion des Argons haben die Existenz eines solchen Elementes mit hohem Atomgewicht im Argon widerlegt, vielmehr factisch bewiesen, dass Argon eine einfache Substanz und kein Gemisch sei.

Die Entdeckung des Heliums hat neues Licht über diesen Gegenstand verbreitet. Helium wird, wie man sich erinnern wird, entwickelt beim Erwärmen einiger Mineralien, besonders solcher, die Uran enthalten, obschon es auch in anderen vorzukommen scheint, in denen Uran höchstens in Spuren enthalten ist. Zu diesen Mineralien gehören Cleveït, Monazit, Fergusonit und eine Reihe ähnlich complicirter Gemische, die alle seltene Elemente, wie Niob, Tantal, Yttrium, Cer u. s. w. enthalten. Das Spectrum des Heliums ist durch eine merkwürdige, helle, gelbe Linie charakterisirt, welche bereits 1868 von den Professoren Frankland und Lockyer im Spectrum der Sonnenatmosphäre gesehen und zu jener Zeit „Helium“ genannt worden.

Die Dichte des Heliums erwies sich sehr nahe 2 und wie beim Argon zeigte das Verhältniss der Atomwärmen, dass es auch ein einatomiges Gas sei. Sein Atomgewicht ist also gleich seinem Moleculargewicht, nämlich 4, und seine Stelle in der periodischen Tabelle ist zwischen Wasserstoff und Lithium, dessen Atomgewicht $= 7$ ist.

Der Unterschied zwischen dem Atomgewicht des Heliums und dem des Argons ist somit 36 oder 40—4. Nun giebt es einige Fälle einer gleichen Differenz. Z. B. in der Gruppe, deren erstes Glied Fluor ist, haben wir: Fluor 19, Chlor 35,5, Mangan 55; in der Sauerstoffgruppe: Sauerstoff 16, Schwefel 32, Chrom 52,3; in der Stickstoffgruppe: Stickstoff 14, Phosphor 31, Vanadium 51,4; in der Kohlenstoffgruppe: Kohlenstoff 12, Silicium 28,3, Titan 48,1. Diese Beispiele genügen, zu zeigen, dass die Unterschiede zwischen den sich folgenden Gliedern der entsprechenden Gruppen von Elementen annähernd 16 und 20 sind; die Gesammtunterschiede zwischen den Endgliedern der erwähnten kurzen Reihen sind: Mangan—Fluor 36, Chrom—Sauerstoff 36,3, Vanadium—Stickstoff 37,4, Titan—Kohlenstoff 36,1. Dies ist annähernd die Differenz zwischen den Atomgewichten des Heliums und des Argons 36.

Es muss somit ein unentdecktes Element zwischen Helium und Argon existiren mit einem um 16 Einheiten höheren Atomgewicht als Helium und einem um 20 Einheiten niedrigeren als Argon, also mit dem Atomgewicht 20. Und wenn dies unbekannte Element, wie Helium und Argon, aus einatomigen Molecülen besteht, dann muss seine Dichte halb so gross wie sein Atomgewicht, also 10, sein. Und führt man die Analogie weiter, dann ist zu erwarten, dass dieses Element ebenso indifferent gegen die Vereinigung mit anderen Elementen sein wird, als die beiden verwandten Elemente.

Mein Assistent, Herr Morris Travers, hat mich unermüdlich unterstützt bei dem Suchen nach diesem unbekannten Gase. Ein Sprichwort erzählt vom Suchen einer Nadel in einem Henschober; die moderne Wissenschaft würde mittels geeigneter magnetischer Apparate, wenn es sich lohnte, mit dieser sprichwörtlichen Nadel kurzen Process machen. Aber hier wird ein unbekanntes Gas angenommen, das zweifellos negative Eigenschaften hat, und die ganze Welt, in der es gesucht werden muss. Gleichwohl war der Versuch zu machen.

Wir richteten zuerst unsere Aufmerksamkeit auf die Heliumquellen, die Mineralien. Fast jedes Mineral, das wir erhalten konnten, wurde in einem Vacuum erwärmt und das sich entwickelnde Gas untersucht. Die Resultate sind interessant. Die meisten Mineralien

geben, wenn sie erwärmt werden, Gas ab, und das Gas enthält in der Regel eine beträchtliche Menge Wasserstoff gemischt mit Kohlensäure, fraglichen Spuren von Stickstoff und Kohlenoxyd. Viele Mineralien gaben ausserdem Helium, das sich somit als weit verbreitet erwies, wenn auch nur in geringen Mengen. Ein Mineral — Malakon — gab merkliche Mengen Argon; und es ist bemerkenswerth, dass Argon nicht gefunden wurde, ausser in diesem (merkwürdiger Weise in grösserer Menge als Helium) und in einem Exemplar eines Meteoreisens. Andere Exemplare von Meteoreisen wurden untersucht, aber sie enthielten vorzugsweise Wasserstoff mit keiner Spur von Argon oder Helium. Es ist wahrscheinlich, dass die Ursprünge der Meteoriten hieraus bezeichnet werden könnten, und dass jeder seinem besondern Schwarm zugewiesen werden könnte.

Unter den untersuchten Mineralien befand sich eins, auf welches unsere Aufmerksamkeit von Prof. Lockyer gerichtet wurde, nämens Eliasit, aus dem er, wie er sagte, ein Gas extrahirt hatte, in welchem er dem Helium fremde Spectrallinien beobachtet hatte. Er war so freundlich, uns ein Stück dieses Minerals zu überlassen, das ungemein selten ist, aber die Probe, die wir untersuchten, enthielt nichts ausser unzweifelhaftem Helium.

Auf einem Ausfluge nach Island im Jahre 1895 sammelte ich dort etwas Gas aus den heissen Quellen; es bestand zum grössten Theil aus Luft, enthielt aber etwas mehr Argon, als gewöhnlich beim Schütteln von Luft mit Wasser gelöst wird. Im Frühjahr 1896 machten Herr Travers und ich einen Ausflug in die Pyrenäen, um Gas zu sammeln aus den Mineralquellen von Cauterets, auf welche unsere Aufmerksamkeit gelenkt war durch Dr. Bouchard, der behauptete, dass diese Gase reich an Helium sind. Wir untersuchten eine Anzahl von Proben aus den verschiedenen Quellen und bestätigten Dr. Bouchards Resultate, aber in dem Spectrum dieser Gase war kein Zeichen von irgend welchen unbekannten Gasen. Unser Suchen war vergeblich. (Fortsetzung folgt.)

R. Lauterborn: Untersuchungen über Bau, Kerntheilung und Bewegung der Diatomeen. (Leipzig 1896, W. Engelmann.)

Die umfangreiche, von 10 Tafeln begleitete Arbeit behandelt verschiedene Bauverhältnisse der Diatomeen, so die Structur der verkieselten Zellmembranen, das Protoplasma und seine Einschlüsse, den Kern, das Centrosoma, die Kern- und Zellbildung sowie die Bewegung der Diatomeen. Bezüglich des letzteren Punktes steht der Verf. wesentlich auf dem schon früher von Bütschli vertretenen Standpunkt (Rdsch. VII, 355), nach welchem die Bewegung weder durch Austritt von Protoplasma entlang der durchbrochenen Längslinie (Raphe), noch infolge eines osmotischen Vorganges durch Einsaugen von Wasser am Vorderende und dessen gewaltsamer Ausstossung am Hinterende, d. h. also durch den Rückstoss, geschieht, sondern sie erfolgt vielmehr durch das sehr schnelle Ausstossen eines Gallertfadens, infolgedessen sich die Diatomee nach der entgegengesetzten Richtung bewegt, wobei also ebenfalls der Rückstoss in Frage kommt. Durch seine mit Herrn Bütschli gemeinsam unternommenen Beobachtungen konnte der Verf. feststellen, dass die Diatomeen von einem Gallertmantel umgeben sind, wobei bestimmte Punkte der Schale von der Bedeckung mit diesem Mantel frei bleiben, z. B. die beiden sogen. Mittelknoten. Von hier aus schiesst der Gallertfaden raketenartig im spitzen Winkel hervor. Diese Gallertfäden sind für gewöhnlich nicht sichtbar, da sie aber eine klebrige Beschaffenheit haben, so liessen sie sich mit Hülfe einer Verreibung von Tusche sichtbar machen, in welche die Diatomeen gebracht wurden. Durch das Ankleben der feinen Tuschkörnchen an den Faden konnte dieser und die Art seines Verlaufs deutlich gemacht werden. Bezüglich der Einzelheiten sei auf die Ausführungen des Verf. selbst verwiesen, die sich zum theil gegen diejenigen Autoren richten, welche mit der vom Verf. gegebenen Erklärung der Bewegung nicht übereinstimmen.

Den umfangreichsten und zugleich den wichtigsten Theil der Abhandlung bilden die Kapitel über die Kerntheilung. Auf diesem Gebiet hat Herr Lauterborn sehr schöne Erfolge erzielt und ist zu ganz neuen Ergebnissen gelangt. Es ist ihm gelungen, an geeigneten Objecten die Kerntheilung sehr eingehend und in einer für diese Formen bisher nicht gekannten Vollständigkeit zu verfolgen. Als Untersuchungsobjecte dienten verschiedene Arten, die sich infolge ihrer Grösse für diese Beobachtungen besonders eignen: Surirella calcarata, Nitzschia sigmoidea, Pinnularia oblonga, Pleurosigma attenuatum. Die besten Ergebnisse lieferte die erstgenannte Form, an welcher die Theilungsvorgänge am eingehendsten verfolgt werden konnten, und von deren Kerntheilung deshalb auch hier ein Ueberblick gegeben werden soll.

Das erste Anzeichen der Theilung besteht bei Surirella calcarata darin, dass die beiden über einander greifenden Zellenhälften etwas aus einander weichen. Der Kern, welcher anfangs, umgeben von einer Protoplasmamasse, in der Mitte der Zelle liegt, tritt während der ersten, sogleich zu schildernden Umwandlungen in seinem Innern an das breite Zellende, wo sich der Theilungsvorgang abspielt. Der Kern zeigt eine nierenförmige Gestalt; in seiner Einbuchtung liegt das Centrosoma, an welchem sich bei beginnender Theilung bald eine eigenthümliche Veränderung geltend macht, die von den bei anderen Kerntheilungen sich vollziehenden Vorgängen ziemlich stark abweicht. Es ist eine bekannte Thatsache, dass in Verbindung mit der Kerntheilung das Centrosoma sich theilt, wobei dann zwischen den auf diese Weise entstandenen, neuen Centrosomen die Fäden der sogenannten Centralspindel sich ausspannen können. Diese Theilung des Centrosomas erfolgt durch Annahme einer hisquitförmigen Gestalt und darauf folgende, weitere Ein- und Durchschnürung. Hier liegt die Sache insofern anders, als aus dem Centrosoma ein kleinerer, kugel-

runder Körper so zu sagen hervorknospt, sich dann loslöst und näher an den Kern heranrückt. Hier vergrössert er sich jetzt und zeigt nunmehr eine auffallende Aehnlichkeit mit den im Kerninnern gelegenen Nucleolen. Da man den Ursprung des Centrosomas verschiedentlich auf Nucleolen oder nucleolenähnliche Gebilde im Kern zurückgeführt hat, so liegt auch hier infolge des letzterwähnten Verhaltens eine solche Vermuthung nahe, doch weist sie Herr Lauterborn durchaus von der Hand und tritt vielmehr für die Herkunft jenes Körpers vom Centrosoma ein. Es sei gleich hier erwähnt, dass sich aus diesem Körper durch mehrfache und ziemlich complicirte Umwandlungen die Centralspindel herausbildet.

Auch der Kern, welcher ein chromatisches Wabenwerk und zahlreiche Nucleolen von verschiedener Grösse aufwies, ist durch regelmässige Anordnung der Chromatinkörnchen in einen perlschnurähnlichen Kernfaden und allmäliges Schwinden der Nucleolen in den Zustand der Mitose eingetreten. Auch die Ausbildung einer deutlichen und scharf ausgeprägten Plasmastrahlung um das Centrosoma zeigt die beginnende Kerntheilung an.

Der zwischen Centrosoma und Kern gelegene, ersteren an Grösse weit übertreffende, kugelige Körper plattet sich ab und nimmt dadurch die Form einer Scheibe an, um von dieser wieder in die Gestalt eines Cylinders überzugehen. Schon früher waren an der Centralspindelanlage zwei kleine, ungefähr halbkugelförmige Körperchen aufgetreten, die nunmehr die Pole derselben bilden, wenn sie auch allerdings eine etwas unregelmässige Lagerung zeigen. Während dieser Vorgänge wird das Centrosoma kleiner und verschwindet allmälig, wobei auch die Polstrahlung verloren geht. Man wird schon errathen haben, dass die an den Polen der Centralspindel gelegenen, jetzt kugelförmig gewordenen Körperchen die Stelle der Centrosomen einnehmen. Die Centralspindel selbst zeigt eine etwas ungewöhnliche Form, indem ihre Seitenflächen eingesenkt, d. h. also concav gewölbt, die Polflächen dagegen etwas convex erscheinen. Der Verf. bezeichnet diese Gestalt als garbenförmig. Ungefähr bis zu diesem Stadium liegt die Centralspindel zwischen dem Kern und dem in Rückbildung begriffenen Centrosoma. Später rückt sie in den Kern hinein.

Im Kern selbst haben sich seither ebenfalls weitere Umwandlungen vollzogen. Der Kernfaden hat sich deutlich ausgebildet und das Knäuelstadium ist erreicht. Der Kernfaden segmentirt sich und zerfällt in schleifen-, später hufeisenförmige Theilstücke (Chromosomen), die sich bald in der bekannten Weise der Länge nach spalten. Damit ist das Stadium eingetreten, in welchem sich die Centralspindel in das Innere des Kerns versenkt, dessen Begrenzung vorher undeutlich geworden ist.

Die unterdessen bedeutend vergrösserte Centralspindel kommt in die Mitte des Kernes zu liegen. Die Chromosomen lagern sich derartig um sie, dass sie einen breiten Ring um die Centralspindel bilden. Indem um die beiden Centrosomen auch eine Strahlung auftritt, ist jetzt eine infolge der eigenthümlich geformten Centralspindel etwas abweichend gestaltete Kernspindel ausgebildet, deren Aequatorialplatte (Mutterstern) durch die Summe der Chromosomen repräsentirt wird. Durch Auseinanderweichen der Kernschleifenhälften kommt dann das Stadium der Tochterplatten (Tochterstern) zu stande. Es ist von besonderem Interesse, dass die Chromosomen bei ihrem Wegrücken nach den Polen so zu sagen an der Centralspindel hingleiten. Spindelfasern, welche von den Centrosomen nach den Chromosomen verlaufen, so wie man dies von anderen Kernspindeln kennt, sind hier überhaupt nicht vorhanden, von einem durch diese Fasern auf die Chromosomen ausgeübten Zug, welcher deren Annäherung an die Pole bewirkt, kann also in diesem Falle nicht die Rede sein. Dieses Verhalten würde somit die Auffassung derjenigen Forscher bestätigen, welche die Bewegung der Chromosomen bei der Mitose nicht für eine passive, durch den Zug der Spindelfasern veranlasste ansehen, sondern sie an den Spindelfasern hingleiten lassen. Der Verf. ist denn auch mehr geneigt, eine active Beweglichkeit der Chromosomen bei ihrer Anordnung um die Centralspindel und ihrer späteren Wanderung gegen die Pole hin anzunehmen.

Je mehr sich die Entfernung zwischen den beiden Chromosomenringen (Tochtersternen) vergrössert, desto mehr streckt sich die Centralspindel in die Länge, wobei sie aus der garbenförmigen in eine cylindrische Gestalt übergeht. Uebrigens verengert sich bei diesem Vorgang die Oeffnung der beiden Chromosomenringe, wodurch die polaren Enden der Centralspindel von ihren äquatorialen Theilen abgeschnürt werden. Nunmehr kommt es zum Wiederaufbau der beiden neuen, durch die Theilung entstandenen Kerne. Zunächst ist der Spalt in beiden Kernen noch erhalten und die chromatische Substanz zeigt eine den Chromosomen entsprechende, radiäre Anordnung, doch geht diese alsbald verloren und das Gerüstwerk des Kernes bildet sich von neuem heraus. Neben den Kernen liegen die Centrosomen, die verhältnissmässig umfangreich sind. Der Verf. hält es für wahrscheinlich, dass die an den Polen abgeschnürten Theile der Centralspindel in sie aufgenommen wurden. Es möchte sein, dass auch die mittleren Theile der Centralspindel durch den Spalt der Kerne gegen den Pol hin gezogen werden, um sich mit den polaren Partien zu vereinigen.

Die Kerntheilung ist somit vollendet. Auf die Theilung der Zelle soll nur kurz hingewiesen werden. Wenn im Aequator des Muttersterns die helle Trennungslinie auftritt, beginnt auch die Zellbildung ihren Anfang zu nehmen und zwar vom schmalen Zellende her, d. h. von einer Region der Zelle aus, welche derjenigen des sich theilenden Kerns direct entgegengesetzt liegt. Hier sammelt sich körnchenreiches Protoplasma an und die die Zellbildung veranlassende Einsenkung wird hier sichtbar, um sich mit der vorschreitenden Kerntheilung als dunkle

Linien langsam gegen das breite Ende hin fortzusetzen, wobei sie auch in die Protoplasmaansammlung eintritt, welche die Kerne umgiebt und zwischen diesen hindurch bis an die entgegengesetzte Zellwand tritt. Wenn dann die einschneidende Ringfalte die ganze Zelle in zwei Hälften getheilt hat, liegen die Trennungsflächen der Tochterzellen anfangs noch in gerader Linie fest an einander. Nach kurzer Zeit jedoch macht sich eine Abrundung der jetzt schon deutlich sichtbaren, noch glatten Zellhäute bemerkbar, wobei sich der Zwischenraum zwischen ihnen immer mehr verbreitert. Es tritt sodann die Sculptur der neuen Schale allmälig hervor, worauf sich schliesslich die beiden neugebildeten Zellen von einander trennen. Noch einige Zeit nach der Theilung lassen sich die neuentstandenen Zellen als solche daran erkennen, dass die älteren Schalenhälften mit ihren Gürtelbändern weit über die jüngeren hinübergreifen. Bekanntlich ist die neugebildete Schalenhälfte die kleinere, die ältere die grössere, wie ein Schachteldeckel übergreifende.

Die geschilderten Phasen der Kern- und Zelltheilung wurden vom Verf. zum theil an Präparaten beobachtet, welche mittels der bei zoologischen Untersuchungen gebräuchlichen Conserviruugs- und Färbungsmethoden gewonnen waren, und zwar hat diese Methodik zu ausgezeichnet klaren Bildern geführt, wie man aus den vom Verf. mitgetheilten Figuren sieht. Ausserdem erwiesen sich die von Herrn Lauterborn gewählten Objecte so günstig, dass er auch an der lebenden Zelle den Theilungsvorgang verfolgen konnte, und hier interessiren besonders die von ihm gemachten Zeitangaben. Die ganze Kerntheilung spielt sich bei Surirella calcarata in 5 bis $5^1/_2$ Stunden ab, wobei allerdings zu beachten ist, dass der Verlauf unter dem Mikroskop bei den ungünstigen Umständen ein verlangsamter sein möchte.

Eingehend, wenn auch nicht im gleichen Umfang wie von Surirella, wird die Kerntheilung der oben genannten anderen Arten geschildert; im ganzen sind die Vorgänge ziemlich übereinstimmend; bezüglich der Differenzen muss auf das Original selbst verwiesen werden. Erwähnt sei nur, dass die garbenförmige Centralspindel durch einen Mantel von Fasern hier zu einer wirklichen Spindelform ergänzt wird, doch zeigt auch sie das gleiche Verhalten, dass die Chromosomen nur in ihrer Umgegend gelagert sind. Eine grosse Zahl höchst instructiver Figuren erläutert auch diese Darstellungen, wie überhaupt die vorzügliche, bildliche Ausstattung der Abhandlung ausdrücklich hervorzuheben ist.

In seinen allgemeinen Ausführungen sucht der Verf. die von ihm beobachteten, zum theil von den bisher bekannten recht abweichenden Vorgänge mit den vorliegenden Beobachtungen besonders an Protozoen in Uebereinstimmung zu bringen. Wie man schon früher den Kern und das Centrosoma der thierischen und pflanzlichen Zellen dem Haupt- und Nebenkern der Infusorien verglichen hat, so zieht auch der Verf. diese Verhältnisse zum Vergleich heran, wobei er allerdings ausdrücklich betont, dass man in den Infusorien ausserordentlich stark specialisirte Formen vor sich habe und daher mit Vorsicht verfahren müsse. Um sich das Zustandekommen eines vom Kern gesonderten Centrosomas, bezw. der Centralspindel zu erklären, möchte er Organismen mit zwei zunächst ganz gleichwerthigen Kernen heranziehen, wie man sie z. B. in der von Schaudinn beschriebenen Amoeba binucleata vor sich hat. Einer dieser beiden Kerne vermag sich vielleicht besonders zu differenziren, wie es bei der ebenfalls von Schaudinn beobachteten Paramoeba Eilhardi der Fall ist, welche neben dem Kern den sonderbaren Nebenkörper aufweist. Dieses Gebilde ist der Centralspindel der Diatomeen vielleicht nicht ganz unähnlich und so könnte man immerhin annehmen, dass diese möglicherweise durch eine besondere Differenzirung des zweiten Kernes ihren Ursprung genommen habe. Aehnliche Veränderungen würden zur Ausbildung der Nebenkernspindel bei den Infusorien und zu derjenigen des Centrosomas und der Centralspindel bei den Metazoen geführt haben, wobei die Diatomeen natürlicherweise ebensowenig wie die Infusorien eine Zwischenstufe abgeben sollen, sondern die Ausbildung dieser Verhältnisse hat sich nach verschiedenen Richtungen hin vollzogen. Zu ähnlichen Schlüssen waren auf Grund ihrer Untersuchungen ausser dem Verf. selbst auch Bütschli, R. Hertwig, Heidenhain und Schaudinn gelangt. K.

Arthur Korn: Ein Modell zur hydrodynamischen Theorie der Gravitation. (Sitzungsber. d. Münchener Akademie der Wissensch. 1897, S. 197.)

Durch ältere Versuche und Rechnungen von Bjerkness (1863 bis 1875) war festgestellt, dass zwei Kautschukkugeln, welche im Wasser periodische Compressionen und Dilatationen, sogenannte Pulsationsschwingungen ausführen, eine ähnliche Wechselwirkung auf einander ausüben, wie zwei elektrische Theilchen. Auch die Theorie ergiebt, dass zwei solche Kugeln auf einander Kräfte ausüben, deren Richtung in dem Abstande der Centra liegt, und deren Stärke dem Quadrate dieses Abstandes umgekehrt proportional ist; die Kräfte sind anziehend oder abstossend, je nachdem die Phase der beiden Pulsationen übereinstimmend oder entgegengesetzt ist, d. h. je nachdem die Contractionen der einen Kugel mit denen der anderen Kugel zusammen fallen oder umgekehrt. Das Bestreben von Bjerkness, auf diese Eigenschaften der pulsirenden Kugeln eine Theorie der elektrischen Erscheinungen zurückzuführen, war in sofern resultatlos, als hierzu noch einige Veränderungen in den Voraussetzungen sich nothwendig erwiesen, weil bei den Kugeln gleiche Phasen Anziehung, gleichartige Elektricitäten hingegen Abstossung bedingen.

Herr Korn hat nun das Resultat von Bjerkness zu einer mechanischen Theorie der Gravitation verwerthet, indem er annahm, dass der ganze Weltraum von einem Medium angefüllt sei, welches sich inbezug auf die Fortpflanzung sehr rascher Schwingungen ganz wie eine incompressible Flüssigkeit verhält, und von den die Eigenschaft der Gravitation zeigenden, materiellen Theilchen voraussetzt, dass sie alle Pulsationen mit gleicher Schwingungsdauer und gleicher Phase ausführen. Wie er die Schwierigkeit dieser Anschauung, dass alle Theilchen aus eigenem Antriebe pulsiren müssen,

zu beseitigen sucht, muss in seiner im vorigen Jahre erschienenen, besonderen Schrift verglichen werden, wo auch die hezüglichen theoretischen Rechnungen zu finden sind (vgl. Rdsch. XI, 490). Die vorliegende Mittheilung bezweckt nur, zur Illustration dieser mechanischen Gravitationsauffassung ein Modell zu beschreiben.

Dasselbe besteht aus einer Kupferkugel von 62 cm Durchmesser, in welcher zu Beleuchtungs- und Beobachtungszwecken symmetrisch 12 Glasfenster wasserdicht angebracht sind. In der Mitte der Kugel ist ein Kautschukhallon befestigt, und in der Mitte zwischen dem Ballon und der Kugelwand hängt eine zweite, kleinere Kautschukkugel an einem Seidenfaden, deren Centrum ein wenig tiefer liegt als das Centrum des Ballons; die Kugel ist durch ein kleines Gewichtchen belastet. In die Kupferkugel führen von einem darüber liegendeu, cylindrischen Messinggefäss eine grössere Anzahl (20) gleich langer Bleiröhren; das Messinggefäss ist durch eine Doppelmembran von Kautschuk uud Leder geschlossen, welche von einem durch einen Elektromotor getriebenen Balancier abwechselnd in das Gefäss hineingedrückt hezw. herausgezogen werden kann. Die Kupferkugel und das Messinggefäss werden bei höchster Lage der Verschlussmemhran vollständig mit Wasser gefüllt unter sorgfältigem Ausschluss grösserer Luftblasen.

Wenn nun der Elektromotor iu Thätigkeit versetzt wird, wird durch das Auf- und Niedergehen der Membran das Wasser aus dem Gefäss in die Kugel gepresst bezw. aus ihr zurückgezogen; da die Zuleitungsröhren symmetrisch vertheilt siud, kann man sagen, dass au der Oberfläche der Kupferkugel ein periodischer Druck herrscht, der bei der Incompressihilität des Wassers die Kautschukkugeln zwingt, Pulsationen von gleicher Schwingungsdauer und gleicher Phase anszuführen. In der That beobachtet man, dass dann die kleinere Kugel an den grösseren Kautschukballon herangezogen wird. — Nach einiger Zeit freilich ermüden die Kugeln und folgen deu Pulsationen nicht gleichmässig: nach längerer Ruhe (1 Tag und mehr) erlangen sie aher ihre Elasticität wieder und der Versuch gelingt wie anfangs.

W. Kaufmann: Die magnetische Ahlenkbarkeit der Kathodenstrahlen und ihre Abhängigkeit vom Entladungspotential. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1897, Bd. LXI, S. 544.)

Briugt man eine Kathodenstrahlenröhre derart in ein homogenes Magnetfeld, dass die Kraftlinien des letzteren die Bahn der Kathodenstrahlen senkrecht schneiden, so werden dieselhen iu bekannter Weise hogenförmig abgelenkt. Die Grösse der Ablenkung hängt ausser von der Stärke des Magnetfeldes, der sie direct proportional ist, noch in sehr mannigfacher Weise von den Versuchsbedingungen ab, so von dem Verdünnungsgrade des Gases in der Röhre, von der chemischeu Natur des Gases, von den Dimensioneu der Röhre, von dem etwaigen Vorhandensein von Funkenstrecken in der Zuleitung u. a. Herr Kaufmann führt nun durch eine Reihe von Versuchen den Nachweis, dass all diese verschiedenartigen Veränderungen mit der Ablenkbarkeit der Kathodenstrahlen nur indirect zusammenhängen und auf dieselbe nur insofern von Einfluss sind, als sie die Potentialdiffereuz zwischen den Elektroden der Röhre verändern. Mit auderen Worten: Zu einer bestimmten Potentialdiffereuz zwischen Anode und Kathode gehört stets eine bestimmte Ablenkharkeit der Kathodenstrahlen, ganz unahhängig von dem Gasdruck in der Röhre, von der Natur der Gasfüllung, von dem Elektrodenmaterial oder vou irgend welchen anderen Umständen.

Ausser diesem hereits von verschiedenen anderen Beobachtern mehr oder weniger sicher erkannten Ergebnisse — die zahlreichen Berichte über dio Uutersuchungeu der Kathodeustrahlen in den letzten heiden Jahrgängen dieser Zeitschrift liefern hierfur maunigfache Belege — hat Herr Kaufmann noch das weitere feststellen können, dass die Ablenkharkeiten bei verschiedenem Entladungspotential durch eine einfache mathematische Relatiou zusammenhängen; es ist nämlich die Ablenkbarkeit umgekehrt proportional der Quadratwnrzel der Potentialdifferenz der Elektroden.

Zu den Versuchen diente eine weite Glasröhre, die durch eine mit einer Scala versehenen Spiegelglasplatte verschlossen war und ein engeres Ansatzrohr mit der scheibenförmigen, mittels eines äusseren Magneten verschiebbaren Kathode trng; als Anode diente ein Platindraht, dessen Schatten anf der mit einer dünnen Kreideschicht bedeckten und daher schwach fluorescirenden Platte die Beohachtung der Ablenkung ermöglichte. Das Magnetfeld wurde durch einen genan gemessenen Strom einer Accumulatorhatterie, die Elektricität für die Röhre von einer Influenzelektrisirmaschine geliefert nnd mit einem Braun'schen Elektrometer gemessen. Bei den Versuchen erwiesen sich ohne Einfluss das Material der Kathode (Aluminium oder Kupfer), die Entfernung der Elektroden, die Natur des Gases (Leuchtgas, Kohlensäure, Wasserstoff), der Druck des Gases (zwischen 0,07 und 0,03 mm); hingegen zeigte sich die eingangs erwähnte, gesetzmässige Abhängigkeit von der Potentialdifferenz der Elektroden, nnd diese Gesetzmässigkeit lässt sich, nach Herrn Kaufmann, mit der Hypothese, welche annimmt, die Kathodenstrahlen seien abgeschleuderte Theilchen, nicht befriedigend erklären.

E. Dathe: Das schlesisch-sudetische Erdbeben vom 11. Juni 1895. (Abhandlungen der k. preuss. geolog. Landesanstalt, N. F. Heft 22, Berlin 1897, 329 S., 1 Karte.)

Ueher das im Titel genannte Erdheben ist bereits von Leonhard und Volz eine Arbeit erschienen, über die in dieser Rundschau herichtet wurde (Rdsch. XI, 644). Inzwischen hat aber auch der Verf. seine nmfangreiche Arheit veröffentlicht. Da nun derselbe zum tbeil zu abweichenden Ergebnissen gelangt, so erscheint es angezeigt, hier auch auf diese Arbeit hinzuweisen. Nach Herrn Dathe lassen sich ein Haupt- nnd drei Neben-Schüttergebiete unterscheiden, welche durch nnbewegt gebliebene Schollen des niederschlesischen Schiefergebirges, die Königszelter und die Ohlauer Scholle, getrennt werden. Alle Schüttergebiete zusammen wurden gleichmässig bewegt, ihr Areal beträgt jedoch nur etwa 6350 km², nicht 25000. Weder ein noch mehrere Centren des Bebens lassen sich nachweisen. Man kann nnr ein Gehiet stärkster Erschütterung nnd ein solches weniger starker nnterscheiden. In ersterem, dem pleistoseisten, ist ein System von Schütterlinien nachweisbar, welche in gemuthmaassten oder bekannten Bruchlinien verlaufen. Der sogenannte Steilrand an der Ostseite des Eulen- nnd Warthaer Gehirges ist aher keine nennenswerthe Bruchlinie, da läugs demselben keine oder nur schwache Erschütternngen fühlbar wurden.

Dem gegenüber ist von ersteren beiden Autoren, Leonhard nnd Volz, noch eine Entgegnung erschienen: „Zum mittelschlesischen Erdbeben vom 11. Juni 1895“, welche im Jahresbericht der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultnr 1897, 16. Juni, veröffentlicht wurde. Die Verff. halten in derselhen ihre früher ausgesprochenen Ansichten aufrecht. Branco.

W. Spitzer: Die Bedentnng gewisser Nucleoproteïde für die oxydative Leistung der Zelle. (Pflügers Archiv für Physiologie. 1897, Bd. LXVII, S. 615.)

In einer früheren Arbeit (Rdsch. XI, 36) hatte der Verf. gezeigt, dass eine Reihe von Oxydationsvorgäugen, die in todten Geweben beobachtet werden können, wie die Glycolyse, die Zerlegung des Wasserstoffsuperoxyds, die Syuthese gewisser Farbstoffe, auf der Fähigkeit der „todten“ Gewebe beruhen, den molecularen Sauerstoff

der Luft zu activiren, und so die anwesenden, schwer oxydablen Verbindungen zu oxydiren. Indem er sich für diese Vorgänge der Anschauung von Moritz Traube anschloss und die Oxydation durch eine Uebertragung von O zustandekommend sich dachte, legte er gleichwohl auch den zu oxydirenden Substanzen eine wichtige Rolle bei, so dass die Oxydationsprocesse in den „todten" Substanzen nicht allein von der Uebertragungskraft, sondern auch von der Fähigkeit, den O aufzunehmen, abhängig wären. Mit allen anderen Autoren nahm er an, dass diese oxydativen Leistungen (des Blutes und der Gewebe) ausschliesslich an die sie bildenden Zellen gebunden sind, denen das wirksame Princip durch Extraction mit Wasser in grossem Maasse entzogen werden kann.

Verf. hat nun weiter die Intensität der Oxydation verschiedener Gewebe mit einander verglichen und benutzte dazu als einfachstes und bequemes Mittel die Zerlegung des H_2O_2. Es zeigte sich eine grosse Verschiedenheit der einzelnen Gewebe, die besonders in der ersten Zeit der Einwirkung sich geltend machte; nach der Stärke ihrer Einwirkung ergaben die untersuchten Gewebe folgende Reihe: Blut, Milz, Leber, Pankreas, Thymus, Gehirn, Muskeln, Eierstock und Eileiter. Eine ähnliche Reihenfolge hatten frühere Beobachter auch für andere oxydative Wirkungen der Gewebe beobachtet, so dass die H_2O_2-Zerlegung als Maassstab für die Oxydationsenergie benutzt werden darf.

Während nun die Oxydationsleistung der Gewebe insofern unerschöpflich ist, als kleinste Mengen die zugeführten, oxydablen Substanzen zu oxydiren vermögen, kann sie gleichwohl durch äussere Umstände wesentlich beeinflusst werden. So wirken „Protoplasmagifte" (Cyankalium und Hydroxylamin) schwächend und in geeigneter Menge vernichtend. Temperaturen über 50°C. — zwischen 30° und 50° liegt das Optimum dieser Wirkung — verringern die oxydative Energie, die bei etwa 70° vollständig und unwiederbringlich verschwindet; Kälte (Einfrieren in einen Eisblock) hat hingegen keine nachtheilige Wirkung; das Gewebe als solches behält aber selbst bis 120° eine schwache oxydirende „Contact"wirkung. Endlich ist die oxydative Kraft der Gewebe gegen kaustische Alkalien und Mineralsäuren auch in ausserordentlich schwacher Concentration sehr empfindlich.

Da das wirksame Princip der Gewebe diesen durch Wasser zum grössten Theil entzogen werden kann, das Wasserextract dieselben Wirkungen ergiebt wie das Gewebe selbst, stellte sich Verf. die Aufgabe, das wirksame Substrat genauer zu studiren, bezw. isolirt herzustellen. Hierbei musste in erster Reihe an Substanzen gedacht werden, welche allen Zellen des Thierkörpers gemeinsam sind, weil ja die oxydative Leistung den Gewebszellen ausschliesslich zukommt; und da alle sonst näher bekannten Eiweisskörper sich schon für die Zerlegung von H_2O_2 als unwirksam erwiesen, so richtete sich die Untersuchung auf die für das Leben der Zelle so wichtige Gruppe der Nucleoproteïde, und zwar zunächst auf das Nucleoproteïd (Nucleohiston) der Leber.

Das aus dem Wasserextract der Leber hergestellte Nucleoproteïd zerlegte nun sowohl im ausgefällten wie im gelösten Zustande schon in geringster Menge eine H_2O_2-Lösung und zwar annähernd mit derselben Intensität, wie die Leber selbst. Säuren, Alkalien, höhere Temperatur und Protoplasmagifte wirkten auf die Substanz genau ebenso schädigend wie auf die Leber. In gleicher Weise wie die Leberzellen veranlasste das Präparat die synthetische Bildung von Farbstoffen und die Oxydation der Aldehyde; und in beiden Fällen wurde die Wirkung durch Säuren, Alkalien, Protoplasmagifte und höhere Temperatur gehindert bezw. aufgehoben. Da schliesslich der wässerige Leberauszug nach vollständiger Ausfällung des Präparates keine wesentlichen oxydativen Wirkungen erkennen liess, war der Schluss gerechtfertigt, dass diese Substanz das einzige wasserlösliche, oxydirende Agens der Leberzellen, den wirksamen Bestandtheil ihres wässerigen Auszuges darstellt. Die Art der Darstellung, die vom Verf. näher untersuchten Reactionen und die Elementaranalyse ergaben, dass hier ein ganz bestimmtes, gut charakterisirtes Nucleoproteïd vorliege, welchem die oxydative Function der Leberzelle zukommt. Ob neben dieser dem Zellkern angehörenden Substanz noch andere oxydirende Stoffe in den Gewebszellen enthalten sind, muss durch weitere Untersuchungen der nach der Wasserextraction zurückbleibenden Zellreste, welchen noch eine, wenn auch sehr geringe oxydirende Leistung zukommt, festgestellt werden.

In ähnlicher Weise wie aus der Leber wurden sodann die Nucleoproteïde aus dem Pankreas, den Nieren, dem Hoden, der Thymus, den Blutzellen und den Muskeln untersucht. Die Resultate waren den eben erwähnten analog, obwohl den schwächer wirkenden Organen auch weniger intensiv wirksame Nucleoproteïde entstammten.

Weiter untersuchte Verf., in wieweit die Spaltungsproducte des als wirksam erkannten Nucleoproteïds die oxydirenden Eigenschaften behalten, und fand, dass den nach bestimmten Methoden gewonnenen Abkömmlingen diese Eigenschaft noch zukommt, während sie anderen fehlt. Auf diese für ein tieferes Verständniss der chemischen Processe in lebenden Organismen vielleicht sehr wichtig werdenden Beobachtungen soll hier nicht eingegangen werden. Nur so viel sei noch bemerkt, dass alle noch oxydativ wirksamen Präparate eisenhaltig waren, und dass Verf. hierauf seine Hypothese stützt, nach welcher die Eisenmolecüle in ihrer eigenthümlichen organischen Verbindung es sind, denen die Function der Sauerstoffübertragung obliege.

Schliesslich mag noch besonders hervorgehoben werden, dass der durch die Versuche sicher erwiesene O-Ueberträger ein Bestandtheil des Zellkerns ist, und dass somit den Kernen eine bedeutende Rolle bei den chemischen Processen in der lebenden Zelle zugewiesen ist.

Ernst Loew: Ueber ornithophile Blüthen. (Festschrift zum einhundertfünfzigjährigen Bestehen des Königlichen Realgymnasiums zu Berlin. Berlin 1897, S. 49.)

Als ornithophil werden nach einer zuerst von Delpino begründeten Eintheilung solche Blumen bezeichnet, deren regelmässige Bestäubung durch Vögel, wie besonders (in Amerika) Kolibris (Trochiliden) und (in der alten Welt und Australien) Honigvögel (Cinnyriden, Meliphagiden) in ähnlicher Weise bewerkstelligt wird, wie es in unserer einheimischen Blumenwelt durch zahlreiche blütheubesuchende Insecten geschieht. Da directe und zuverlässige Beobachtungen über die näheren Umstände dieser Blumenbesuche, wie auch über die Frage, in welcher Weise die Vögel die zur Samenbildung der Pflanze unentbehrliche Pollenübertragung infolge bestimmter Blütheneinrichtungen mit Nothwendigkeit herbeiführen müssen, erst in neuerer Zeit in grösserem Umfange angestellt worden sind und hierbei manche, noch nicht völlig aufgeklärte Probleme nebst einer sehr zerstreuten wissenschaftlichen Literatur in Betracht kommen, so wird den Biologen die vorliegende Arbeit sehr willkommen sein, in der Herr Loew die historische Entwickelung unserer Kenntnisse über ornithophile Blüthen und ihre Bestauber geschildert hat.

Angaben über blumenbesuchende Vögel sind bereits von Catesby in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts, später von Quoy und Gaimard (1824), Charles Darwin („Reise eines Naturforschers um die Welt"), Lesson (1832 bis 1833) und J. Gould (1850 bis 1859) gemacht worden. Die Analogie zwischen der Blumenthätigkeit von honigsaugenden Vögeln und Insecten wurde zuerst von F. Delpino (1869) klar ausgesprochen. Er hebt hervor, dass viele tropische, durch Scharlachfarbe ausgezeichnete Blumen, wie Lobelia fulgens, Salvia fulgens und splendens u. a., eine ganze Reihe von Einrichtungen, wie grosse Dimensionen, sackartige Ge-

stalt, eine gleichmässige Stellung zum Horizont und eine sehr starke Nectarabsonderung, gemeinsam haben, die darauf hindeuten, dass diese Blumen durch Trochiliden bestäubt werden. Specielle Beweisstücke für die Einrichtung gewisser Blumen (Erythrina crista galli, Passiflora princeps, Proteaceen, Marcgraviaceen, Strelitzia reginae) lieferte Delpino in seinen „Ulteriori Osservazioni" (Theil I). So kühn seine meist nur aus der Betrachtung der Blüthenconstruction geschöpften Schlussfolgerungen zur Zeit ihrer Aufstellung auch erschienen sein mögen, so waren sie trotzdem vollkommen berechtigt und wurden durch die directen Beobachtungen späterer Forscher im Heimathlande der betreffenden Pflanzen glänzend bestätigt, wenn auch im einzelnen die thatsächliche Wahrnehmung noch manches unerwartete zu Tage förderte.

Zunächst war es Fritz Müller, der bei Itajahy in Brasilien directe Beobachtungen über die Blumenbesuche der Kolibris anstellte. Er bestätigte, dass letztere bei der Bestäuhung der Blütheu thätig mitwirken und helle, grelle Farben (scharlach, goldgelb, orangefarben etc.) zu lieben scheinen. An einer honiglosen Passiflora-Art fand er Kolibris mit dem Fang von kleinen Insecten beschäftigt, die sich in die innerste Blüthenkammer verirrt hatten; an einer zweiten, kleinblüthigen und honighaltigen Art sah er dagegen niemals Kolibris. Diese Beobachtung zeigt, dass auch honiglose, aber sonst ornithophil eingerichtete Blumen Kolibris anziehen können. Einige Zeit später (1874) beobachtete Thomas Belt an einer Marcgravia und einer Erythrina (also an Pflanzen, deren Ornithophilie Delpino vorhergesagt hatte) die Blüthenbestäubung durch Kolibris, die nicht dem Honig, sondern den honigsaugenden Insecten nachgehen. Auch über die Blumenthätigkeit der Cinnyriden und Meliphagiden mehrten sich die Beobachtungen der Zoologen.

Im zweiten Theil seiner „Ulteriori osservazioni" (1875) charakterisirte Delpino die blumenbesuchenden Vögel (und daneben die Sphingiden, einige ausländische Apiden und die Bombyliden) als im Schweben saugende Bestäuber und bezeichnete die Abwesenheit einer Sitzfläche oder Anflugstelle an einer Blüthe als ein sicheres Anzeichen für ihre Anpassung an solche schwebenden Besucher, die sich gleichzeitig durch lange, dünne Rüssel oder Schnäbel, sowie durch ausserordentliches Flugvermögen auszeichnen; diesen Eigenschaften kommt in der Blumenwelt die Entwickelung langer, dünner, honigbergender Blumenröhren oder Honigsporne entgegen. Delpino unterschied für den Bau der ornithophilen Blüthen 10 verschiedene Typen und führte aus den ihm bekannt gewordenen Angaben den Nachweis, dass die betreffenden Blumen wirklich durch Kolibris oder Honigvögel besucht würden.

In den nächsten Jahren wurde das Material durch zahlreiche Einzelbeobachtungen bedeutend vermehrt. Hervorgehoben sei hier nur die Entdeckung Fritz Müllers, der feststellte, dass die Myrtacee Feijoa die Vögel dadurch anlockt, dass sie ihnen in ihren süssen, zusammengerollten Blumenblättern eine willkommene Speise darbietet.

Ein bedeutsamer Fortschritt in der Erkenntniss der Wechselbeziehungen zwischen Blumen- und Vogelwelt bedeuten endlich die von Scott Elliot in Südafrika und Madagascar gemachten Beobachtungen, durch die Ergebnisse gewonnen wurden, die über die von Delpino gegebenen Andeutungen hinausgreifen. Unter anderem zeigte Scott Elliot, dass bei den Musaceen Ravenala und Strelitzia die aus Bracteen gebildeten, starren Blüthenscheiden als Stützfläche für sitzende Honigvögel dienen. Es sind sonach diese Blüthenformen von den echten Kolibriformen ohne Sitzplatz zu unterscheiden. Bemerkenswerth ist auch, dass bei Strelitzia der pollenbergende Apparat durch einen kräftigen Druck, wie er nur durch einen starren Vogelschnabel, aber nicht durch einen Insectenrüssel ausgeübt werden kann, geöffnet werden muss. Die Cinnyriden sind sehr geschickte Bestäuber; sie halten sich wie die Bienen bei ihren Blumenbesuchen zeitweilig an eine und dieselbe Art. (Vgl. Rdsch. V, 420.) Sie leben sämmtlich theilweise von Insecten, und es giebt alle Zwischenstufen von Insectenfressern, die nur gelegentlich einen Schluck Honig nippen, zu den typischen Nectarinien. F. M.

Literarisches.

Karl Bobek: Einleitung in die projectivische Geometrie der Ebene. Ein Lehrbuch für höhere Lehranstalten und für den Selbstunterricht. Nach den Vorträgen des Herrn C. Küpper bearbeitet von Dr. K. B. Mit 96 Textfiguren. Zweite wohlfeile Ausgabe. VI u. 210 S. gr. 8°. (Leipzig 1897, B. G. Teubner.)

Als gute Bearbeitung der Vorträge eines ausgezeichneten Vertreters der neueren Geometrie durch einen auf demselben Gebiete bewährten Forscher ist das vorliegende Buch gleich bei seinem ersten Erscheinen 1889 von den Fachgenossen mit Wohlwollen aufgenommen worden. Zwar sind über den Gegenstand eine ganze Reihe vortrefflicher Werke vorhanden, wie, um nur einige der bekanntesten und hervorragendsten zu nennen, die Steinerschen Vorlesungen in der Bearbeitung von Schröter, Reyes Geometrie der Lage, Fiedlers Darstellende Geometrie in organischer Verbindung mit der Geometrie der Lage, Cremonas in viele Sprachen übersetzte Elemente der projectiven Geometrie. Wer aber nicht die Zeit hat, diese zum theil recht umfangreichen Werke durchzuarbeiten, und doch einen Einblick in die Methoden der synthetischen, neueren Geometrie sich verschaffen will, findet in dem gegenwärtigen Buche, das aus Vorträgen an einer technischen Hochschule hervorgegangen ist, wo naturgemäss nur wenig Zeit für theoretische Betrachtungen in der Mathematik zu Gebote steht, eine klar abgefasste, mit genau und sauber durchgeführten Zeichnungen ausgestattete, gedrängte Darstellung der bezüglichen Theorien, bei der auch die imaginären Elemente durchweg die ihnen zukommende Berücksichtigung finden. Wenn man beachtet, dass schon auf S. 68 bis 87 die imaginären Bestimmungsstücke eines Kegelschnitts erledigt werden, dass ferner das letzte Kapitel die ersten Eigenschaften der Curven dritter Ordnung vorführt, so genügen diese Angaben, um die Reichhaltigkeit des gebotenen Stoffes zu beweisen. Im Interesse der Pflege der neueren Geometrie mögen dieser zweiten, wohlfeilen Ausgabe viele Leser beschieden sein. E. Lampe.

M. Rykatschew: Der Zusammenhang zwischen Wasserstandsschwankungen und Niederschlag im Gebiete der oberen Wolga. Ein Beitrag zur allgemeinen Frage der Hochwasserprognose. Aus dem Russischen übertragen und mit einigen Anmerkungen herausgegeben von H. Gravelius. Mit 2 lithographirten Tafeln. (Dresden 1897, Alexander Köhler.)

Der Zusammenhang zwischen Wasserstandsschwankungen und Niederschlag ist schon mehrfach Gegenstand umfangreicher, wissenschaftlicher Untersuchungen geworden. Die Schwierigkeit, welche bisher bei allen hierauf bezüglichen Arbeiten noch nicht hat überwunden werden können, bestand darin, dass es nicht gelingen wollte, die zu erwartenden Wasserstände aufgrund der Niederschlagsbeobachtungen im voraus zu bestimmen. Herr Rykatschew ist diesem Ziel um ein bedeutendes näher gekommen und in der Methode, welche er angieht, dies Ziel zu erreichen, besteht der bedeutende Fortschritt des vorliegenden Werkes. Er führt nämlich als Grundlage seiner Methode eine Function des Niederschlages ein, welche der Uebersetzer als „relatives Uebermaass" des Niederschlages bezeichnet. Um diesen Be-

griff und seine Bedeutung für die Wasserstandsprognose festlegen zu können, müssen wir folgende Resultate der Arbeit vorausschicken:

Die innerhalb 24 Stunden gefallene Regenmenge entspricht der 24stündigen Hebung des Wasserstandes, nicht dem Wasserstande selbst. Wenn z. B. an dem Tage nach dem Niederschlagsmaximum auch noch viel Regen fällt, so wird der Wasserstand sich weiter heben, während die Regencurve bereits eine kleine Senkung zeigt. Man wird daher richtiger die Wasserstände mit der zu der betreffenden Epoche angesammelten Regenmenge vergleichen unter Abzug derjenigen Menge (r) („Regennorm"), welche in 24 Stunden erfolgen muss, um den Wasserstand auf ein und derselben Höhe zu erhalten, so dass derselbe nach Ablauf dieser Zeit der gleiche ist wie vorher. Setzen wir nun diese Grösse für den Verlauf eines Sommers als constant voraus, dann wird die bis zu einer gegebenen Epoche während n Tagen angesammelte Regenmenge ϱ gefunden, indem man von der bis zu dem bezeichneten Zeitpunkte gefallenen Regenmenge S den Betrag $n.r$ subtrahirt. Diese Grösse ϱ wird vom Uebersetzer als „relatives Uebermaass" bezeichnet.

Aus dem vorhergehenden geht bereits hervor, in welcher Weise man mit Hülfe dieser Zahl Wasserstandsprognosen anstellen kann. Die Regennorm r wurde z. B. für die Wolga zu 2,69 mm gefunden. Sodann ergiebt sich aus der bereits erwähnten Beziehung: $\varrho = S - n.r$, dass ϱ bei bekanntem S (durch die Beobachtung festzustellen), n und r unmittelbar berechnet werden kann. Der Verf. hat diese Methode für das Wolgagebiet bereits mit Erfolg zur Anwendung gebracht. Die Anwendung derselben auch auf andere Flussgebiete dürfte in wissenschaftlicher, wie in praktischer Hinsicht gleich werthvoll sein. G. Schwalbe.

E. Cohn: Elektrische Ströme. Zehn Vorträge über die physikalischen Grundlagen der Starkstromtechnik. 182 S. (Leipzig 1897, S. Hirzel.)

Für die Vorträge war das folgende Programm festgesetzt. „Der Hörer ist als Abnehmer der elektrischen Centrale gedacht. Er wünscht über die physikalischen Grundlagen dieses Verhältnisses aufgeklärt zu werden." Der Vortragende hat diese Aufgabe derart aufgefasst, dass er eine Erklärung der Gesetze geben soll, denen das elektrische Agens folgt, wenn es einerseits in der Centrale durch Aufwand von Arbeit erzeugt wird, andererseits seinen Weg zu den Verbrauchsstellen nimmt und dort zu den verschiedensten Zwecken angewandt wird. Bei der schnellen Vermehrung der elektrischen Anlagen in Deutschland wird die klar geschriebene Beschreibung dieser Vorgänge in weiteren Kreisen von Interesse sein. A. Oberbeck.

H. Behrens: Anleitung zur mikrochemischen Analyse der wichtigsten organischen Verbindungen. Viertes Heft. Carbamide und Carbonsäuren. Mit 94 Figuren im Text, VII u. 129 S. (Hamburg 1897, L. Voss.)

Das vorliegende vierte Heft des Behrensschen Werkes, dessen frühere Lieferungen in dieser Zeitschrift (XI, 566; XII, 297) besprochen worden sind, umfasst die Carbamide und Carbonsäuren. Bei ersteren wird der Nachweis von Harnstoff nebst seinen Substitutionsproducten, Thioharnstoff und Guanidin, ferner Kreatin, Kreatinin, Guanin, Xanthin, Sarkin, Theobromin, Caffeïn beschrieben, woran sich ein Nachweis der beiden letzteren in Pflanzentheilen, Thee, Caffee, Cacao, anreiht; den Beschluss macht die Harnsäure.

Die Carbonsäuren zerfallen in aliphatische und aromatische Säuren. Jene werden eingetheilt in solche, welche mit Wasser überdestilliren, in Säuren von höherem Siedepunkt, in unzersetzt sublimirende Säuren, nicht flüchtige Säuren und Amidosäuren. Von den mit Wasser überdestillirenden Säuren werden Reactionen der Ameisen-, Essig-, Propion-, Butter-, i-Baldriansäure besprochen, an die sich die Methoden zur Trennung derselben anschliessen. Dann folgen als „Säuren von höherem Siedepunkt" Capron-, Oenanthyl-, Capryl- und Caprinsäure. Bei den unzersetzt sublimirenden Säuren werden Oxalsäure und Bernsteinsäure, bei den nicht flüchtigen Säuren erst Milch-, Aepfel-, Wein- und Citronensäure beschrieben, woran sich Anleitungen zur Trennung aller dieser Säuren schliessen; dann folgt Malonsäure, Glycol- und Glyoxylsäure, endlich Zucker- und Schleimsäure. Bei den Amidosäuren finden wir Glycocoll, Betaïn, Alanin, Leucin, Asparagin, Asparaginsäure und schliesslich Taurin. Den dritten Abschnitt des Buches bilden die aromatischen Carbonsäuren. Sie beginnen mit der Benzoësäure und ihren Derivaten, den Nitro- und Amidobenzoësäuren sammt einer Anweisung zur Trennung der letzteren, woran Fahlbergs Saccharin und die Hippursäure angehängt sind. Dann kommen die Oxysäuren an die Reihe: Salicylsäure mit Salol und Betol, Tyrosin, Protocatechusäure, Gallussäure, Tannin, welchem einige Reactionen zur Unterscheidung und Erkennung gerbstoffhaltiger Extracte sich anfügen, hierauf die Zimmtsäure mit den beiden aus ihr zu erhaltenden Nitrozimmtsäuren und das Cumarin, weiter die Dicarbonsäuren, zuerst die drei Phtalsäuren mit einer Anleitung zu ihrer Trennung, das Phtalimid und die Diphensäure und endlich von den höher carboxylirten Säuren Pyromellith- und Mellithsäure. Diesen folgen die Camphersäuren, zuerst die Camphersäure, die Cineolsäure und das Campherimid etc., endlich die Säuren des Pyridins und Chinolins, von denen nur Nicotin- und i-Nicotinsäure, Cinchomeronsäure, Cinchoninsäure und Chininsäure erwähnt seien. Ihnen sind einige interessante Bemerkungen angeschlossen, welche die Beziehungen einzelner Reactionen zur Stellung der Carboxylgruppen in den Pyridincarbonsäuren zum Gegenstande haben, sowie eine Anweisung zur Trennung und Unterscheidung dieser und der Chinolincarbonsäuren mit einem Schema. Einige Bemerkungen über die Untersuchung von Lösungen, die durch Oxydation von Alkaloiden erhalten werden, machen den Beschluss.

Schon diese dürre Inhaltsangabe giebt ein Bild von dem reichen Inhalte des Heftes, welches alle wichtigeren Verbindungen auf dem gewählten Gebiete in den Kreis seiner Betrachtung zieht und namentlich auch den physiologisch bedeutsamen, wie den in der Heilkunde und den Gewerben benutzten Vertretern desselben eingehende Würdigung angedeihen lässt und eine Fülle neuer Reactionen für dieselben angiebt. Wir haben dem schon früher über das Werk gesagten nichts hinzuzufügen und wünschen dem brauchbaren und nützlichen Buche eine möglichst grosse Verbreitung. Bi.

Ewald Wollny: Die Zersetzung der organischen Stoffe und die Humusbildungen. Mit Rücksicht auf die Bodenkultur. Mit 52 Text-Abbildungen. 472 S. (Heidelberg 1897, Carl Winters Universitätsbuchhandlung.)

Nicht eben viele Handbücher werden aus einer so eindringlichen Specialkenntniss heraus, aufgrund einer so grossen Zahl eigener Versuche und Beobachtungen geschrieben, wie das vorliegende Werk des führenden, deutschen Agrikulturphysikers. Der Verf. hat sich in diesem Buche die Aufgabe gestellt, die Ergebnisse der bisherigen, eigenen und fremden Untersuchungen über die Processe bei der Zersetzung der organischen Stoffe und die hierbei entstehenden, festen Producte (Humusbildungen) systematisch zusammenzustellen und aus den auf diese Weise gewonnenen Gesetzmässigkeiten die Grundsätze abzuleiten, die bei einer rationellen Behandlung und Ausnutzung der sich anhäufenden oder verwendeten, organischen Stoffe im land- und forstwissenschaftlichen Betriebe vornehmlich zu berücksichtigen

sind. Dass die Behandlung durchaus wissenschaftlich ist, braucht man bei einer Wollnyschen Schrift nicht erst ausdrücklich zu versichern; wohl aber muss hervorgehohen werden, dass Verf. seinen Gegenstand in so klarer Ausdrucksweise, so lichtvoller Ausführung und so übersichtlicher Form vorträgt, dass es ein Vergnügen ist, sich von ihm belehren zu lassen, und dass auch der mit naturwissenschaftlichen Kenntnissen in geringerem Maasse ausgerüstete Land- und Forstwirth, wenn er der Darstellung nur mit einiger Aufmerksamkeit folgt, sich das richtige Verständniss für die entwickelten Grundsätze verschaffen kann.

Das Buch zerfällt in drei grössere Abschnitte: 1. die chemischen und physiologischen Processe bei der Zersetzung der organischen Stoffe, 2. die Producte der Zersetzung der organischen Stoffe (Humusbildungen), 3. die künstliche Beeinflussung der Zersetzung der organischen Stoffe.

Im ersten Abschnitt behandelt Herr Wollny zunächst die chemischen Vorgänge bei der Zersetzung. Er legt den Unterschied dar zwischen Verwesung und Fäulniss, zwei häufig mit einander verwechselten Begriffen, die aber doch grundsätzlich verschieden sind, indem die Verwesung ein Oxydationsprocess, die Fäulniss aber ein bei vermindertem Luftzutritt vor sich gehender Reductionsprocess ist. Bei der Verwesung verflüchtigen sich die organischen Stoffe unter Zurücklassung der nicht flüchtigen, zum grössten Theil in den assimilirbaren Zustand übergehenden Mineralstoffe. Es entwickelt sich zuerst Ammoniak, das dann zu salpetriger Säure, hierauf zu Salpetersäure oxydirt wird (Nitrification); die Entwickelung von freiem Stickstoff ist noch streitig. Bei der Fäulniss entsteht eine ungleich geringere Menge gasförmiger Producte (Kohlensäure, Sumpfgas, Schwefel- und Phosphorwasserstoff, Stickoxydul, freier Stickstoff), während die organische Substanz eine dunkel gefärbte, der Zersetzung widerstehende Masse bildet, die neben eigenthümlichen stickstofffreien verschiedene stickstoffhaltige Verbindungen, wie Leucin, Tyrosin, Indol, Skatol, primäre Amine, Amidosäuren u. s. w., Ammoniak, unter Umständen Nitrite, ferner flüchtige Fettsäuren enthält und die Mineralstoffe zum grössten Theil in nicht aufnehmbarer Form einschliesst. Den bei der Fäulniss zur Oxydation des Kohlenstoffs erforderlichen Sauerstoff liefern u. a. die Nitrate und Nitrite (Denitrification). Nur bei deren Anwesenheit wird freier Stickstoff entwickelt. Verf. charakterisirt die Verwesung als einen Process des Vergehens, die Fäulniss im wesentlichen als einen solchen der Ansammlung. Anderweitige Zersetzungserscheinungen stellen sich besonders in den verschiedenen Gährungen dar.

Eingehend wird nunmehr die Betheiligung von Mikroorganismen an den besprochenen Zersetzungserscheinungen erörtert und die physiologisch-chemische Natur der meisten dieser Vorgänge nachgewiesen. Auch die Rolle, welche verschiedene Thiere, vorzüglich die Regenwürmer, bei dem Zersetzungsvorgange spielen, findet ausführliche Besprechung.

Hieran schliesst sich eine mit Abbildungen versehene Beschreibung (Morphologie) der Mikroorganismen der Zersetzungsvorgänge (Schimmelpilze, Sprosspilze, Spaltpilze). Sodann wird die Verbreitung und das Vorkommen der betreffenden Mikroorganismen in der Luft, im Wasser und im Boden besprochen. In letzterer Hinsicht stellt sich u. a. heraus, dass die oberflächlichen Schichten reich an Mikroorganismen sind, die tieferen Lagen des Bodens hingegen wenig oder gar keine Keime (meist bei 2 m Tiefe) enthalten; ferner, dass in den sauer reagirenden Wiesen-, Wald- und Moorböden die Spaltpilze durch die Schimmelpilze verdrängt werden und die nitrificirenden Organismen nicht die Bedingungen ihres Gedeihens finden.

Nach einer Besprechung der Lebensbedingungen der Schimmel-, Spross- und Spaltpilze (obligate und facultative Anaërobien, obligate Aërobien u. dergl. m.) geht Verf. auf die durch die chemisch-physikalische Beschaffenheit der organischen Stoffe, Luftzutritt, Wärme, Feuchtigkeit u. s. w. gegebenen Bedingungen der Zersetzung insbesondere der Verwesung ein. Hier wird u. a. gezeigt, dass mit der Menge der organischen Stoffe die Intensität der Verwesung abnimmt, indem durch die Kohlensäureansammlung die Thätigkeit der Mikroorganismen gehemmt wird; ferner dass die organischen Substanzen um so schwieriger verwesen, je weiter deren Zersetzung bereits vorgeschritten ist, dass die Verwesung durch einen höheren Eiweissgehalt gefördert wird; dass die Zufügung einer schwachen Nährlösung, wahrscheinlich wegen der dadurch bedingten besseren Ernährung der Mikroorganismen, die Kohlenstoffoxydation begünstigt u. s. w. Der fördernde Einfluss des Sauerstoffs auf die Verwesung (ohne Sauerstoff beispielsweise keine Nitrification) findet ein merkwürdiges Gegenstück in dem Verhalten des Ozons, der die Kohlenstoffoxydation im allgemeinen herabdrückt. Von anderen Ergebnissen seien noch erwähnt die Zunahme der Verwesung mit dem Feuchtigkeitsgehalt (die aber eine Grenze hat, da zu viel Wasser die Kohlensäurebildung wieder herabdrückt, jedenfalls wegen der Behinderung des Luftzutrittes) und die Förderung der Zersetzung durch schwache alkalische, ihre Schwächung durch stärkere alkalische Lösungen und durch Mineralsäuren (auch in geringer Menge).

Seine Darlegungen zusammenfassend, folgert Verf. das Vorhandensein eines Optimums für die Function der maassgebenden Factoren bei den Zersetzungserscheinungen, sowie das wichtige Gesetz, dass die Zersetzungsprocesse der organischen Substanzen in Quantität und Qualität von dem im Minimum resp. im Maximum auftretenden Factor beherrscht werden.

Es folgen nun Erörterungen über die Bedeutung des Klimas und der Witterung, der Lage des Bodens gegen die Himmelsrichtung und den Horizont, der physikalischen Beschaffenheit des Bodens (wovon abhängig seine Durchdringlichkeit für Luft und Wasser, die Bodentemperatur u. s. f.), und der Bodenbedeckung für die Zersetzungsvorgänge. Hier ergiebt sich insbesondere die wichtige Thatsache, dass sich der Zerfall der organischen Stoffe am langsamsten in dem mit Pflanzen bedeckten Boden, schneller in einem Boden, der mit einer aus abgestorbenen Pflanzentheilen bestehenden Decke versehen ist, und am intensivsten in dem nackten Erdreich vollzieht. Endlich wird auch noch das Schicksal der organischen Stoffe im Wasser (Selbstreinigung etc.) behandelt.

Im zweiten Abschnitt bespricht Verf. zunächst die Verschiedenheit in der Humusansammlung, je nachdem der Boden beackert wird oder nicht und giebt sodann eine Klassification der Humusformen; hier werden u. a. die verschiedenen Arten der Moorbildungen behandelt. Darauf folgt eine sehr eingehende Schilderung der chemischen und physikalischen Eigenschaften der Humusstoffe. Den Schluss bildet ein Kapitel über den Einfluss der Humusstoffe auf die Fruchtbarkeit der Kulturböden. Hier wird zunächst die Frage, ob organische Substanzen seitens der Pflanze verwerthet werden können, erörtert und in bejahendem Sinne beantwortet; sodann wird gezeigt, wie durch die Humusstoffe der Reichthum des Bodens an assimilirbaren Pflanzennährstoffen vermehrt und der Auswaschung von Nährstoffen aus den Böden vorgebeugt wird; wie durch die Humusbeimengung die Böden lockerer und leichter bearbeitbar, schwere Böden durchlässiger, leichte feuchter werden und wie die Erwärmungsverhältnisse durch Abschwächung der Temperaturextreme in günstiger Weise eine Abänderung erfahren. Hieraus folgert Verf. die Unentbehrlichkeit der organischen Düngemittel, während er andererseits auf die Gefahren auf-

merksam macht, die eine forcirte Anwendung künstlicher Dünger für die Bodenfruchtbarkeit mit sich bringt. Endlich behandelt Verf. die wichtige Frage der Bildung und der chemischen und physikalischen Beschaffenheit der Waldstreudecke sowie ihres Einflusses auf die Fruchtbarkeit des Waldbodens.

An der Hand der in den beiden ersten Abschnitten mitgetheilten Thatsachen liefert Verf. dann in dem dritten und letzten eine nähere Schilderung der Maassnahmen, mit deren Hülfe bei der praktischen Bodenkultur eine Reguliruug der Processe, die sich bei der Zersetzuug der organischen Substanzen abspielen, bewirkt werden kann. Als Hauptgesichtspunkte werden dabei aufgestellt: 1. dass eine vollkommene Ausnutzung der in den organischen Stoffen enthaltenen Nährstoffe und eine Verhütung der Bildung schädlicher Stoffe im praktischen Betriebe nur durch solche Maassnahmen erzielt werden kann, die zu einer Verwesung der betreffenden Materialien Veranlassung geben und die Fäulniss thunlichst verhinderu; und 2. dass die Zersetzungsprocesse in der Weise beeinflusst werden müssen, dass alle dabei stattfindenden Nährstoffverluste auf das geringste Maass herabgedrückt werden. (Diese Nährstoffverluste werden, theils durch Verflüchtigung, theils durch Auswaschung hervorgerufen; der Stickstoffverlust, den die Kulturländer alljährlich durch Auswaschung von Nitraten erleiden, kann die bedeutende Ziffer von 120 kg auf den Hektar erreichen.) Die Einzelheiten dieses für den praktischen Landmann besonders wichtigen Abschnittes können hier nicht näher verfolgt werden. Die vorstehenden Angaben werden auch ausreichen, um von dem reichen Inhalte und der Bedeutung des Werkes einen Begriff zu geben. Dass dasselbe mit einem alphabetischen Register versehen ist, scheint dem Ref. keine überflüssige Bemerkung. F. M.

Missouri Botanical Garden. Siebenter Jahresbericht. (St. Louis Mo. 1896.)

Zunächst statten die Beamten des botanischen Gartens und der mit ihm vereinten wissenschaftlichen Anstalten in St. Louis und der Director, Herr V. Trelease, den Bericht über die Thätigkeit im Jahre 1895 ab. Diesem Berichte sind drei schöne, photographische Tafeln des im Garten kultivirten Edelweisses, der Aesculus parviflora und Victoria regia, sowie der im Warmhause kultivirten Orchidee Chysis bractescens beigegeben. Sodann giebt Herr V. Trelease eine genaue und wichtige Untersuchung über die Wallnussbäume (Juglandaceae) der Vereinigten Staaten, die von 24 Tafeln begleitet ist, und in der namentlich die „Wintercharaktere“ der zehn Hicoria- (Carya Nutt.) und vier Juglausarten geschildert werden, d. h. die Bäume werden genau im entblätterten Zustande nach den Charakteren, die der Stamm vorzugsweise in seiner Rinde, die Knospen und Blattnarben, sowie die Früchte bieten, beschrieben, so dass man sie scharf und gut auch im Winter und an den Früchten allein unterscheiden kann. Auch die Früchte, Blätter und Zweige interessanter Bastarde der Hicoriaarten sind abgebildet.

Eine interessante Studie über die Agaven der Vereinigten Staaten giebt Frl. A. Isabel Mulford. Ihr sind 37 schöne Tafeln beigegeben, die die ganzen zur Blüthe und Fruchtreife entwickelten Arten, charakteristische Entwickelungsstadien derselben, sowie die Blüthen und Blattcharaktere der verschiedenen Arten zur Anschauung bringen. 15 bis 17 Arten, zum theil mit ausgezeichneten Varietäten, werden aus den Vereinigten Staaten aufgeführt und genau und scharf beschrieben. Ein sehr übersichtlicher Bestimmungsschlüssel lässt die Unterscheidung der Arten noch schärfer hervortreten.

Herr Charles Henry Thompson giebt eine von drei Tafeln begleitete Arbeit über die zungenförmigen Wolffiaarten der Vereinigten Staaten, die nächsten Verwandten unserer Entengrützen. Er zeigt, dass Wolffia gladiata Floridana J. D. Smith und Wolffia lingulata Hegelm. in den Vereinigten Staaten zum theil sehr isolirten Standorten auftreten und behandelt den morphologischen und histologischen Bau dieser beiden Arten.

Sodann ist abgedruckt eine Rede über den Werth des Studiums der Botanik, die Herr Henry Wade Rogers, Präsident der nordwestlichen Universität, am 17. Mai 1895 beim Jahresbanket gehalten hat.

Den Schluss bildet der Katalog eines interessanten Theiles der grossen Bibliothek, die Herr E. Lewis Sturtewant 1892 dem botanischen Garten geschenkt hatte. Es ist der Katalog desjenigen Theiles der Bibliothek, der die vorlinnëische (prelinneau) botanische Literatur und die sich auf die vorlinnëische Pflanzenkenntniss beziehende Literatur umfasst. Es dürfte eine der vollständigsten Bibliotheken dieser Art sein, und dieser Katalog mit seinen ausführlichen Titelangaben ist sehr geeignet, dem Botaniker und Kulturhistoriker bei historischen Forschungen wichtige Hinweise zu geben. P. Magnus.

Alfred Louis Olivier Des Cloizeaux †.

Nachruf.

Am 8. Mai d. J. starb in Paris der berühmte Mineraloge Alfred Louis Olivier Des Cloizeaux. Er wurde 1817 zu Beauvais im Departement Oise geboren. Sein späteres Leben spielte sich, abgesehen von seinen zahlreichen Reisen, ganz in Paris ab. Dort besuchte er die École des mines und wurde dann (1843) Repetitor an der École centrale. 14 Jahre später ging er an die École normale über. Im Jahre 1873 wurde er als Nachfolger von Delafosse an die Sorbonne und drei Jahre später ans Museum berufen.

Des Cloizeaux' hauptsächlichstes Forschungsgebiet bildete die Krystallographie, welche ihm mehrere grundlegende Arbeiten verdankt. Vor allem sind hier seine Untersuchungen über die optischen Eigenschaften der Krystalle zu nennen, durch welche er die Beziehungen zwischen den krystallographischen Systemen und dem optischen Verhalten klarstellte und damit die jetzt so vielfach angewandten, optischen Mineral- und Gesteinsuntersuchungen begründete. Eine Gruppe anderer Arbeiten ist der krystallographischen Untersuchung einzelner Mineralien gewidmet. Vor allem ist hier seiner Monographie über den Quarz und seiner Studien über die Gruppe der Feldspathe zu gedenken, welch letztere unter anderem zur Entdeckung des Mikroklins führten. Auch entdeckte er die Circularpolarisation beim Zinnober.

Des Cloizeaux' umfassendstes Werk ist sein „Manuel de Minéralogie“, in welchem das Resultat zahlreicher Einzeluntersuchungen niedergelegt ist. Der allgemeine Theil dieses Werkes ist verhältnissmässig nur kurz, um so ausführlicher sind die einzelnen Mineralien, hauptsächlich in krystallographischer Hinsicht, behandelt. Eine sehr grosse Zahl von höchst sorgfältig ausgeführten Krystallzeichnungen und Projectionsbildern erläutert den Text. Der erste Band dieses grossen Werkes erschien 1862, der zweite Band in zwei Abtheilungen 1872 und 1893. Bei der Ausarbeitung des zuletzt erschienenen Theils hatte sich Des Cloizeaux der Hülfe seines Schülers und Nachfolgers Lacroix zu erfreuen. In der Vorrede spricht er die Hoffnung aus, in nicht zu langer Zeit auch den dritten und letzten Band herausgeben zu können, welcher die Sulfuride und die seit Erscheinen der früheren Theile neu entdeckten Mineralien enthalten soll. Diese Hoffnung sollte nicht in Erfüllung gehen, doch dürfte wohl die Vollendung des Werkes von der Hand Lacroix' zu erwarten sein.

Dass es einem Manne wie Des Cloizeaux nicht an Anerkennungen und Auszeichnungen von seiten der wissenschaftlichen Welt fehlte, ist selbstverständlich.

Auf dem Titelblatt seines „Manuel“ nimmt die Aufzählung der europäischen und amerikanischen wissenschaftlichen Gesellschaften, welchen der Verf. angehörte, einen breiten Raum ein. Eine besondere Auszeichnung wurde Des Cloizeaux noch dadurch zu Theil, dass ihn die Pariser Akademie 1889 zu ihrem Vorsitzenden wählte.

R. H.

Vermischtes.

Gegen die Benutzung der Spinnenfäden, welche wegen ihrer Feinheit und Stärke noch für die Fadenkreuze der astronomischen Instrumente Verwendung finden, betont Herr F. L. O. Wadsworth die Nachtheile, welche die Hygroskopicität und theilweise Durchsichtigkeit dieser Fäden zur Folge hat, und die sie mit den gleichfalls zu verwerfenden Seidenfäden theilen. Früher waren sie freilich unentbehrlich, da die Metallfäden zu grob für diesen Zweck sind. Jetzt jedoch hat man in den Quarzfäden ein Material, das nicht allein von atmosphärischen Aenderungen nicht beeinflusst wird, sondern auch an Feinheit und Stärke die Spinnenfäden und alle anderen bekannten Fäden weit übertrifft. Die Durchsichtigkeit der Quarzfäden wird beseitigt durch Versilbern mittels eines der bekannten Versilberungsverfahren, wodurch sie selbst im stärkst erleuchteten Felde vollkommen undurchsichtig werden. Herr Wadsworth hat solch versilberte Quarzfäden seit fünf Jahren als Gitterfäden eines Beobachtungsfernrohrs mit dem besten Erfolge benutzt, und empfiehlt dieselben unter Beschreibung eines sehr einfachen Versilberungsverfahrens. (Monthly Not. R. Astr. Soc. 1897, vol. LVII, p. 589.)

Nach Edmund Becquerel, Hankel und Anderen entsteht ein elektrischer Strom, wenn zwei gleiche Elektroden in eine Flüssigkeit getaucht werden und man die eine dem Lichte exponirt; die Richtung des Stromes hängt hierbei von den Versuchsbedingungen ab. Mittels einer passenden Versuchsanordnung hat nun Herr S. Puggenheimer eine Crookessche Röhre als Strahlungsquelle benutzt und hierbei folgende Resultate erhalten: Taucht man zwei identische Elektroden in eine Flüssigkeit und exponirt dann die eine den Röntgenstrahlen, so entsteht ein Strom, der gewöhnlich von der den X-Strahlen exponirten Platte zur anderen durch den äusseren Kreis geht. Die Stärke des Stromes hängt von der Intensität der Strahlen ab, und wenn diese intensiv sind, ändert der Strom während des Versuches seine Richtung. (Compt. rend. 1897. T. CXXV, p. 19.)

Zur Herstellung künstlicher Stärkekörner, die in ihrem Aussehen und ihren optischen Eigenschaften den gewöhnlichen Stärkekörnern vollkommen entsprechen, verwendet Herr O. Bütschli eine durch mehrstündiges, leichtes Kochen von 2 g Weizenstärke in 100 g Wasser und nachheriges Filtriren gewonnene, klare Stärkelösung. Dieselbe wird mit etwa dem gleichen Volumen fünfprocentiger, sorgfältig filtrirter Gelatinelösung versetzt und das Gemisch bei etwa 40° langsam getrocknet. Wird die getrockuete Masse zur Lösung der Gelatine bei 40° bis 50° mit Wasser behandelt, so setzt sich aus der dann weiter verdünnten, milchigen Flüssigkeit ein weisser Bodensatz ab, der zum grössten Theil aus Sphärokrystallen von meist kugeliger bis etwa ellipsoidischer Gestalt besteht, die vielfach schon deutlich Schichtung erkennen lassen und das Lichtbrechungsvermögen der gewöhnlichen Stärkekörner besitzen. Ihre Grösse ist verschieden und steigt auf 0,04 bis 0,05 mm; zwischen zwei gekreuzten Nicols geben sie ein schönes, orthogonales Kreuz und bei Einschaltung eines Gypsblättchens Farben, welche völlig denen gewöhnlicher Stärkekörner von gleicher Grösse entsprechen. Wie die gewöhnlichen Stärkekörner sind die künstlich gewonnenen Sphärolithe spröde und brüchig, und stimmen mit ihnen auch bezüglich ihrer Färbung durch Jod im wesentlichen überein. Einen auffallenden Unterschied zeigen jedoch die Sphärokrystalle gegen die Stärkekörner in ihrem Verhalten beim erhitzen mit Wasser, indem sie selbst nach ½- bis 1 stündigem Erhitzen in Wasser bei 100° weder verquellen, noch verkleistern. Zweifellos handelt es sich hier um eine durch eine Reihe von Bütschli angegebener Reactionen charakterisirte Modification der Stärke, deren weiteres Studium für die Erkenntniss der Structur der Stärkekörner von Wichtigkeit werden kann. Sie steht jedenfalls den wirklichen Stärkekörnern näher als die früher erhaltenen Sphärokrystalle (vgl. Rdsch. VIII, 357), die durch Eintrocknen und Gefrieren der Stärkelösung erhalten waren. (Verhandlungen des naturhistorisch-medicinischen Vereins in Heidelberg. 1897, Bd. V, S. 457.)

Die Münchener Akademie der Wissenschaften hat dem Professor Dr. Gundelfinger von der technischen Hochschule in Darmstadt die goldene Medaille „bene merenti“ verliehen.

Ernannt wurden: Der ausserord. Prof. Dr. Mollier an der Universität Göttingen zum Professor der Maschinenkunde an der technischen Hochschule in Dresden; Dr. Charles Edward St. John zum ausserord. Prof. der Physik, und Herbert Lyon Jones zum ausserord. Professor der Botanik am Oberlin College.

Gestorben sind: am 19. Sept. der frühere Director des pomologischen Instituts zu Proskau, Stoll, 84 Jahre alt; — in Neapel der Professor der medicinischen Chemie an der Universität Bern, Dr. Edmund Drechsel, 56 Jahre alt; — am 9. September das Ehrenmitglied der National Academy of Sciences, Colonel Theodore Lyman in Nahant, Mass., ein hervorragender Zoologe und Geologe.

Astronomische Mittheilungen.

Von Sternbedeckungen durch den Mond, sichtbar für Berlin, sind in nächster Zeit folgende zu erwarten:

8. Oct.	$E.d.=10\,\mathrm{h}\,43\,\mathrm{m}$		$A.h.=11\,\mathrm{h}\,57\,\mathrm{m}$			λ Piscium
13. „	$E.h.=13$	14	$A.d.=14$	31	17	Plejaden
13. „	$E.h.=14$	6	$A.d.=15$	12	23	Plejaden
13. „	$E.h.=14$	48	$A.d.=16$	9	η	Plejaden
13. „	$E.h.=16$	2	$A.d.=16$	57	27	Plejaden

Um die Mitte des October bilden am Morgenhimmel die Planeten Venus und Jupiter eine interessante Constellation; die geringste Entfernung von 28′, nicht ganz ein Monddurchmesser, findet am 19. October statt.

Um die Zeit der diesjährigen Erscheinung des Perseidenschwarmes hat Prof. Barnard Sternschnuppenaufnahmen zu machen versucht, wobei er zwei photographische Apparate von 38 bezw. 85 mm Oeffnung und 16 bezw. 48 cm Brennweite benutzte. Beide Apparate haben am Morgen des 11. August die Flugbahn eines hellen Meteors verzeichnet. Die Bahn stellt sich als 8° langer, ganz gerader Strich dar, der am südlichen Ende stark verdickt ist, ein Zeichen, dass hier eine Explosion des Meteors stattgefunden hat. Der Bahnstrich setzt sich dann noch eine kurze Strecke hin weiter fort, ist aber viel schwächer und endet mit einer zweiten Verdickung. Barnard will im November diese Aufnahmen wiederholen.

Am 40zölligen Yerkes-Refractor der Chicagoer Sternwarte wurde bei α Lyrae (Wega) ein schwacher Begleiter in 53″ Distanz und 312° Positionswinkel gesehen. Hierzu bemerkt G. Anderson, dass er 1881 mit dem 26zölligen Refractor zu Washington einen Stern nahe bei Wega entdeckt hat, dessen Position von A. Hall gemessen wurde ($D = 51{,}5''$, $P = 292{,}9°$). Falls diese beiden Sternchen identisch wären, hätte in den 16 Jahren Zwischenzeit eine erhebliche Stellungsänderung stattgefunden, welche sich indessen nicht durch die Eigenbewegung der Wega erklären lässt. A. Berberich.

Berichtigung.

S. 508, Sp. 2, Z. 24 von oben lies: „Gebeine“ statt: Gehisse.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XII. Jahrg. 16. October 1897. Nr. 42.

William Ramsay: Ein unentdecktes Gas. (Vortrag, gehalten zur Eröffnung der Section B (Chemie) der British Association zu Toronto am 19. August 1897.)

(Fortsetzung und Schluss.)

Wir müssen uns nun einer anderen Seite der Frage zuweuden. Kurz nach der Entdeckung des Heliums wurde dessen Spectrum sehr sorgfältig untersucht von den Professoren Runge und Pascheu, den berühmten Spectroskopikern. Das Spectrum wurde photographirt uud besondere Aufmerksamkeit den unsichtbaren Theilen zugewandt, dem sogenannten „infrarothen“ und „ultravioletten“. Die so aufgezeichneten Linien zeigten eine harmonische Verwandtschaft zu einander. Sie gestatteten die Eintheilung in zwei Reiheu, jede in sich vollständig. Ein ähnliches Verfahren ist nun auf das Spectrum des Lithiums und auf das des Natriums angewendet worden, und die Spectra dieser Elemente gaben nur je eine Reihe. Daraus schlossen die Professoren Runge und Paschen, dass das Gas, dem vorläufig der Name Helium gegeben worden, ein Gemisch zweier Gase sei [1]), die sich in ihren Eigenschaften sehr ähnlich sind. Da wir keine anderen Elemente kennen mit Atomgewichten zwischen denen des Wasserstoffs und des Lithiums, giebt es keinen chemischen Beleg für oder gegen diese Annahme. Professor Runge setzte voraus, dass er Belege für die Trennung dieser gedachteu Elemente von einander durch Diffusion erhalten habe; aber Herr Travers und ich zeigten, dass dieselbe Aenderung des Spectrums, welche scheinbar durch Diffusion hervorgebracht war, auch veranlasst werden könne durch Aenderung des Gasdruckes iu der Vacuumröhre, und kurz darauf erkannte Professor Runge selbst seinen Irrthum.

Diese Erwägungen machten es jedoch wünschenswerth, das Helium einer systematischen Diffusion zu unterwerfen, wie sie beim Argon versucht war. Die Experimente sind im Sommer 1896 von Dr. Collie und mir ausgeführt worden. Das Resultat war ermuthigend. Man fand es möglich, das Helium in zwei Portionen von verschiedener Diffusionsgeschwindigkeit, und also von verschiedener Dichte, auf diese Weise zu trennen. Die Grenzen der Trennung waren jedoch nicht sehr weite. Auf der einen Seite erhielten wir ein Gas von eiuer Dichte nahe an 2, und auf der anderen eine Probe von der Dichte 2,4 oder da herum. Die Schwierigkeit wurde noch gesteigert durch das eigenthümliche Verhalten, welches wir oft Gelegenheit hatten zu bestätigen, dass Helium eine zu schnelle Diffusionsgeschwindigkeit für seiue Dichte besitzt. So war die Dichte des leichteren Theiles des diffundirten Gases, berechnet aus der Diffusionsgeschwindigkeit, = 1,874; aber dies entspricht einer wirklichen Dichte von etwa 2. Nachdem unsere über diese Versuche berichtende Abhandlung veröffentlicht war, hat ein deutscher Forscher, Herr A. Hageubach, unsere Arheit wiederholt und unsere Resultate bestätigt.

Die beiden Gasproben verschiedener Dichte differiren auch in anderen Eigenschaften. Verschieden durchsichtige Stoffe unterscheiden sich in der Geschwindigkeit, mit der sie Licht durchlassen. So geht Licht durch Wasser viel laugsamer als durch Luft und langsamer durch Luft als durch Wasserstoff. Nun fand Lord Rayleigh, dass Helium dem Durchgang des Lichtes weniger Widerstand bietet, als irgend ein anderer Stoff, und die schwerere von den beiden Portionen, in welche das Helium zerlegt worden, bot grösseren Widerstand als die leichtere Portion. Und die Verzögerung des Lichtes war, abweichend von dem, was gewöhnlich beobachtet wird, nahezu proportional den Dichten der Proben. Das Spectrum der beideu Proben unterschied sich aber nicht in der kleinsten Eigenthümlichkeit; es schien daher nicht ganz ausser Frage, die Speculation zu wagen, dass der Diffusionsvorgang ein instrumenteller sei, der nicht nothwendig zwei Gasarten von einander trennte, sondern in Wirklichkeit leichte Molekeln derselben Art von schweren Molekeln sonderte. Diese Vorstellung ist nicht neu. Sie wurde von Professor Schützenherger (dessen neulichen Tod alle Chemiker beklagen) nnd später von Herrn Crookes aufgestellt, dass nämlich, was wir Atomgewicht eines Elementes nennen, nur ein Mittelwerth ist; dass, wenn wir sagen, das Atomgewicht des Sauerstoffs ist 16, wir nur feststellen, dass das mittlere Atomgewicht 16 ist; und es ist nicht undenkbar, dass eine gewisse Zahl von Molekeln ein Gewicht etwas höher als 32

[1]) Im Augustheft von Wied. Annalen veröffentlichten die Herren Runge und Paschen eine Untersuchung über das Linienspectrum des Sauerstoffs, Schwefels und Selens, in welcher sie bei diesen Elementen gleichfalls Spectra nachweisen, die zwei verschiedene Linien-Serien unterscheiden lassen. Sie erklären infolgedessen ihren oben citirten Schluss bezüglich des Heliums für hinfällig, da doch der Sauerstoff kein zusammengesetztes Gas sei vergl. Rdsch. XII, 481). Red.

haben, während eine andere Zahl ein niedrigeres Gewicht besitzen.

Wir hielten es daher für nothwendig, diesen Punkt durch ein directes Experiment mit einem bekannten Gase zu prüfen, und wir wählten Stickstoff als ein gutes Material zur Prüfung dieses Punktes. Ein viel grösserer, passender Apparat für die Diffusion von Gasen wurde von Herrn Travers und mir hergestellt und eine Reihe von systematischen Diffusionen des Stickstoffs ausgeführt. Nach 30 Reihen, entsprechend 180 Diffusionen, war die Dichte des Stickstoffs unverändert und die desjenigen Theiles, welcher am langsamsten diffundirt war, wenn überhaupt ein Unterschied in der Geschwindigkeit existirte, war identisch mit der des am schnellsten diffundirten Theiles — d. h. mit der des Theiles, der zuerst durch die poröse Scheidewand hindurchgegangen war. Dieser Versuch war also erfolglos, aber er verdiente ausgeführt zu werden, denn es ist nun sichergestellt, dass es nicht möglich ist, ein Gas von unzweifelhafter chemischer Einheit durch Diffusion in Theile von verschiedener Dichte zu trennen. Und diese Versuche machten es äusserst unwahrscheinlich, dass der Unterschied in der Dichte der beiden Fractionen des Heliums von einer Trennung leichter Helium-Molecüle von schweren Molecülen herrührte.

Der zur Diffusion benutzte Apparat hatte eine Capacität von etwa 2 Liter. Er wurde mit Helium gefüllt und der Diffusionsprocess wurde 30 mal ausgeführt. Wir hatten sechs Reservoire, jedes voll mit Gas, und jedes wurde durch Diffusion in zwei getheilt. Zu der schwereren Portion des einen Theiles wurde die leichtere Portion des nächsten zugesetzt und in dieser Weise wurden alle sechs Reservoire nach einander als Diffusionsapparat durchzogen. Dieser Process wurde 30 mal durchgeführt, indem jedesmal jedes Reservoir sein Gas diffundiren liess, so dass 180 Diffusionen zustande kamen. Nach diesem Process war die Dichte des schneller diffundirenden Gases auf 2,02 reducirt, während die des weniger schnell diffundirenden auf 2,27 gestiegen war. Die leichte Portion änderte bei erneuter Diffusion kaum ihre Dichte, während die schwerere Portion, wenn sie durch Diffusion in drei Theile getrennt war, einen beträchtlichen Unterschied in der Dichte zwischen dem ersten und dem letzten Drittel zeigte. Eine ähnliche Reihe von Operationen wurde mit einer frischen Menge Helium ausgeführt, um genug Gas für eine zweite Reihe von Diffusionen anzusammeln. Die schneller diffundirenden Portionen beider Gase wurden gemischt und wieder diffundirt. Die Dichte des leichtesten Theiles dieser Gase war 1,98 und nach 15 weiteren Diffusionen hatte die Dichte dieser leichtesten Portion nicht abgenommen. Die Grenze war erreicht; es war nicht möglich, durch Diffusion eine noch leichtere Portion zu erhalten. Die Dichte der Hauptmasse dieses Gases ist also 1,98 und sein Brechungsvermögen, die Luft als Einheit genommen, ist 0,1245. Das Spectrum dieser Portion unterscheidet sich nicht vom gewöhnlichen Heliumspectrum.

Da wiederholte Diffusion die Dichte oder das Brechungsvermögen dieses Gases nicht verändert, muss man annehmen, dass entweder ein bestimmtes Element nun isolirt sei, oder dass, wenn mehr Elemente als eins anwesend sind, sie dieselbe, oder nahezu dieselbe Dichte und Brechbarkeit besitzen. Es könnte eine Gruppe von Elementen vorliegen, z. B. drei, wie Eisen, Kobalt und Nickel; aber man hat keinen Beweis, dass diese Vorstellung richtig ist, und die Einfachheit des Spectrums wäre ein Argument gegen diese Annahme. Dieser Stoff, der bei weitem den grösseren Theil der ganzen Gasmenge ausmacht, muss bei dem jetzigen Stande unseres Wissens als reines Helium aufgefasst werden.

Andererseits wird der schwerere Rückstand durch wiederholte Diffusion leicht in seiner Dichte verändert, und dies würde in sich schliessen, dass er aus einer geringen Menge eines schweren Gases und einer grossen Menge des leichten Gases gemischt ist. Wiederholte Diffusionen überzeugten uns, dass in der Mischung nur eine sehr kleine Menge des schweren Gases vorhanden ist. Die Portion, welche die grösste Menge des schweren Gases enthält, hatte die Dichte 2,275 und ihr Brechungsindex war 0,1333. Beim wiederholten Diffundiren dieser Gasportion, bis nur eine Spur übrig blieb, die ausreichte, eine Plückersche Röhre zu füllen, konnten bei der Prüfung des Spectrums keine unbekannten Linien entdeckt werden, aber wenn man eine Leydener Flasche und eine Funkenstrecke einschaltete, wurden die bekannten, blauen Argon-Linien sichtbar, und selbst ohne Flasche waren die rothen Argon-Linien und die beiden grünen Gruppen deutlich zu sehen. Die Menge des anwesenden Argons, aus der Dichte berechnet, war 1,64 Proc. und aus dem Brechungsvermögen 1,14 Proc. Der Schluss wurde daher gezogen, dass der schwere Bestandtheil des Heliums, wie es aus den es enthaltenden Mineralien gewonnen wird, nichts neues ist, sondern, so weit dies ausgemacht werden kann, nur eine geringe Menge Argon.

Wenn also in dem, was man gewöhnlich Helium nennt, ein neues Gas existirt, ist es mit Argon gemischt und muss in äusserst geringen Spuren vorhanden sein. Da weder Helium noch Argon in Verbindungen eingeführt werden konnten, scheint keine andere Methode zum Isoliren eines solchen Gases, wenn es existirt, vorhanden zu sein, als die Diffusion, und diese Methode hat uns im Stiche gelassen, als sie einen Beleg für die Existenz eines solchen Gases geben sollte. Es folgt hieraus keineswegs, dass das Gas nicht existirt; der einzige Schluss, der gezogen werden kann, ist, dass wir noch nicht über das Material, welches es enthält, gestolpert sind. In der That, der Heuschober ist zu gross und die Nadel zu unscheinbar. Eine Berücksichtigung der periodischen Tabelle wird zeigen, dass zwischen den Elementen Aluminium und Indium Gallium steht, eine Substanz, welche nur in den minimalsten Mengen auf der Erdoberfläche vorkommt, und hinter Silicium, vor dem Zinn erscheint das Element Germanium, ein Körper,

der bisher nur in einem der seltensten Mineralien, dem Argyrodit, erkannt worden ist. Nun beträgt die Menge Helium im Fergusonit, einem Mineral, welches es in ziemlicher Menge liefert, nur 33 Gewichtstheile in 100000 des Minerals, und es ist nicht unwahrscheinlich, dass irgend ein anderes Mineral das neue Gas in noch geringerem Mengenverhältniss enthalten kann. Wenn es aber in seiner noch unentdeckten Quelle von Argon und Helium begleitet ist, wird es äusserst schwierig sein, seine Trennung von diesen Gasen auszuführen.

Bei diesen Betrachtungen ist angenommen worden, dass das neue Gas dem Argon und Helium ähnlich sein wird, indem es gegen die Wirkung der Reagentien indifferent ist und keine Verbindungen bildet. Diese Voraussetzung verdient geprüft zu werden. Bei ihrer Erwägung kann uns nur die Analogie mit anderen Elementen leiten.

Wir haben bereits den verschiedenen Triaden der Elemente einige Aufmerksamkeit zugewendet. Wir haben gesehen, dass die Unterschiede in den Atomgewichten zwischen den Elementen Fluor und Mangan, Sauerstoff und Chrom, Stickstoff und Vanadium, Kohlenstoff und Titan annähernd dieselben sind, wie zwischen Helium und Argon, nämlich 36. Wenn Elemente weiter rückwärts in der periodischen Tabelle geprüft werden, wird man bemerken, dass die Unterschiede kleiner werden, je kleiner die Atomgewichte sind. So ist der Unterschied zwischen Bor und Scandium 33 und zwischen Lithium und Kalium 32. Gleichzeitig werden wir bemerken, dass die Elemente einander ähnlicher werden, je niedriger die Atomgewichte sind. Nun sind Helium und Argon in den physikalischen Eigenschaften einander sehr ähnlich. Es kann daher, wie ich glaube, billig geschlossen werden, dass sie insoweit ihre Stellung rechtfertigen. Ferner ist das Elementenpaar, welches die kleinste Differenz der Atomgewichte zeigt, Beryllium und Calcium; ein etwas grösserer Unterschied existirt zwischen Lithium und Kalium. Und es ist in Uebereinstimmung mit diesem Fragment von Regelmässigkeit, dass Helium und Argon einen grösseren Unterschied zeigen. Ferner ist Natrium, das mittlere Element der Lithium-Triade, in seinen Eigenschaften sowohl dem Lithium wie dem Kalium sehr ähnlich; und wir können somit erwarten, dass das unbekannte Element der Heliumreihe dem Helium und Argon sehr ähnlich sein wird.

Verlassen wir nun die Betrachtung des neuen Elementes und lassen Sie uns unsere Aufmerksamkeit der allgemeineren Frage des Atomgewichtes des Argons und seiner anomalen Stellung im periodischen System der Elemente zuwenden. Die scheinbare Schwierigkeit ist folgende: Das Atomgewicht des Argons ist 40; es hat nicht die Fähigkeit, Verbindungen zu bilden und besitzt somit keine Valenz; es muss in der periodischen Tabelle dem Chlor folgen und dem Kalium voranstehen; aber sein Atomgewicht ist grösser als das des Kaliums, während doch allgemein behauptet wird, dass die Elemente sich in der Reihe ihrer Atomgewichte folgen. Wenn diese Behauptung richtig ist, dann muss Argon ein kleineres Atomgewicht als 40 haben.

Wir wollen diese Behauptung prüfen. Nimmt man die erste Reihe der Elemente, so hat man: Li = 7, Be = 9,8, B = 11, C = 12, N = 14, O = 16, F = 19, ? = 20. Die Differenzen sind: 2,8, 1,2, 1, 2, 2, 3, 1. Es ist klar, dass sie unregelmässig sind. Die nächste Reihe zeigt ähnliche Unregelmässigkeiten. Nämlich: (? = 20), Na = 23, Mg = 24,3, Al = 27, Si = 28, P = 31, S = 32, Cl = 35,5, A = 40; und die Differenzen: 3, 1,3, 2,7, 1, 3, 1, 3,5, 4,5.

Dieselbe Unregelmässigkeit kann gezeigt werden durch eine Betrachtung einer jeden folgenden Reihe. Zwischen Argon und dem nächsten der Reihe Kalium ist eine Differenz von — 0,9, das heisst, Argon hat ein um 0,9 Einheiten höheres Atomgewicht als Kalium, während erwartet werden müsste, dass es ein niedrigeres habe, da Kalium in der Tabelle dem Argon folgt. Weiterhin in der Tabelle ist ein ähnlicher Widerspruch. Die Reihe ist folgende: Ag = 108, Cd = 112, In = 114, Sn = 119, Sb = 120,5, Te = 127,7, J = 127; die Unterschiede sind: 4, 2, 5, 1,5, 7,2, — 0,7. Hier haben wir wieder eine negative Differenz zwischen Tellur und Jod. Und dieser scheinbare Widerspruch hat zu vielen und sorgfältigen Neubestimmungen des Atomgewichtes des Tellurs geführt. Prof. Branner hat zwar Tellur der methodischen Fractionirung unterworfen, aber ohne positives Resultat. Alle neuen Bestimmungen des Atomgewichtes gaben factisch dieselbe Zahl 127,7.

Ferner sind fast unzählige Versuche gemacht worden, die Unterschiede zwischen den Atomgewichten auf eine Regelmässigkeit zurückzuführen, indem man Formeln ersann, welche die Zahlen ausdrücken, die die Atomgewichte mit all ihren Unregelmässigkeiten darstellen. Es ist nicht nöthig, zu sagen, dass diese Versuche in keinem Falle erfolgreich waren. Scheinbarer Erfolg wird stets auf Kosten der Genauigkeit erreicht, und die dargestellten Zahlen sind nicht die als die wahren Atomgewichte angenommenen. Derartige Versuche sind meiner Meinung nach nichtig. Gleichwohl bleibt der menschliche Geist unbefriedigt beim blossen Aufzählen solcher Unregelmässigkeiten; er strebt zu begreifen, warum eine solche Unregelmässigkeit existirt. Und in dieser Beziehung drängen sich zwei Punkte unserer Erwägung auf. Nämlich: Modificirt irgend ein Umstand diese „Verbindungsverhältnisse“, welche wir „Atomgewichte“ nennen? Und existirt ein Grund für die Annahme, dass wir sie nach unserem Willen modificiren können? Sind es wirkliche „Natur-Constanten“, unveränderlich und ein für allemal bestimmt? Oder sind sie nur so lange constant, als andere Umstände, deren Aenderung sie modificiren würde, unverändert bleiben?

Um die wirkliche Tragweite derartiger Fragen zu begreifen, ist es nothwendig, die Beziehung der „Atomgewichte“ zu anderen Grössen zu betrachten,

nnd hesonders zu der wichtigen Quantität, welche „Energie“ genannt worden ist.

Es ist bekannt, dass die Energie sich unter verschiedenen Formen zeigt, und dass eine Form der Energie quantitativ ohne Verlust in eine andere Form umkehrbar ist. Es ist anch bekannt, dass jede Form der Energie ausdrückbar ist als das Product zweier Factoren, von denen der eine der „Intensitätsfactor“ und der andere „Capacitätsfactor“ genanut worden. Prof. Ostwald klassificirt in der letzten Auflage seiner „Allgemeinen Chemie“ einige von diesen Energieformen wie folgt:

Kinetische	Energie ist das Product von	Masse mit dem Quadrat der Geschwindigkeit
Lineare		Länge mit der Kraft
Oberflächen-		Oberfläche mit Oberflächenspannung
Volum-		Volum mit Druck
Wärme-		Wärmecapacität (Entropie) mit Temperatur
Elektrische		Elektrische Capacität mit Potential
Chemische		Atomgewicht mit Affinität.

Bei jeder Angahe der Factoren ist der Capacitätsfactor znerst und der Intensitätsfactor zn zweit gestellt.

Bei der Betrachtung der Capacitätsfactoren ist beachtenswerth, dass sie in zwei Klassen getheilt werden können. Die heiden ersten Arteu von Energie, die kinetische und lineare, sind unabhängig vou der Natur des Materials, welches der Euergie unterworfen wird. Eine Bleimasse bietet einer gegebenen Kraft ebensoviel Widerstand, oder mit anderen Worteu besitzt ebenso grosse Trägheit, wie eine glciche Masse Wasserstoff. Eine Masse Iridium, des schwersten, festen Körpers, hält das Gleichgewicht einer glcichen Masse von Lithium, des leichtesten, festen Körpers. Auf der anderen Seite betrifft die Oberflächenenergie die Molecüle und nicht die Massen. Ebenso die Volumenergie. Die Volnmenergie von 2 g Wasserstoff, die in einem Gefäss von 1 Liter Capacität enthalten siud, ist gleich der von 32 g Sauerstoff bei gleicher Temperatnr in einem Gefäss von gleicher Grösse. Gleiche Massen von Zinn und Blei habeu uicht gleiche Capacität für Wärme; vielmehr habeu 119 g Zinn dieselbe Capacität, wie 207 g Blei; das heisst, gleiche Atommassen haben dieselbe Wärmecapacität. Die Elektricitätsmenge, die durch einen Elektrolyten bei gleicher Potentialdifferenz geleitet wird, ist proportional nicht der Masse des gelösten Körpers, sondern seinem Aequivalent, d. h. einem einfachen Bruchtheil seines Atomgewichtes. Und der Capacitätsfactor der chemischen Energie ist das Atomgewicht der der Energie unterworfenen Snbstanz. Wir sehen also, dass, während Masse und Trägheit wichtige Gehülfen der kinetischen und linearen Energie sind, alle anderen Arten von Energie mit den Atomgewichten verknüpft sind, entweder direct oder indirect.

Solche Erwägungen lenken die Aufmerksamkeit auf die Thatsache, dass die Quantität der Materie (wenn wir annehmen, dass ein solcher Träger der Eigenschaften existirt, den wir „Materie“ nennen) nicht nothwendig gemessen werden muss durch ihre Trägheit oder durch die Gravitationsanziehung. In der That hat das Wort „Masse“ zwei vollkommen verschiedene Bedentungen. Weil wir die Convention annahmen, die Quantität der Materie dnrch ihre Masse zu messen, gelangte das Wort „Masse“ dazu, die „Quantität der Materie“ zu hezeichnen. Aber es steht Jedem frei, die Quantität der Materie durch irgend einen anderen ihrer Energiefactoren zu messen. Ich könnte, wenn ich es wollte, hehanpten, dass diejenigen Quantitäten der Materie gleich sind, welche gleiche Capacitäten für Wärme besitzen; oder dass „gleiche Zahlen vou Atomen“ gleiche Quantitäten von Materie darstellen. In der That betrachten wir den Werth eines Materials mehr dnrch das bedingt, was es leisten kann, als durch seine Masse; und wir kaufen unsere Nahrungsmittel nach einer atomistischen oder vielleicht molecularen Grundlage, je nach ihrem Gehalt an Eiweiss. Und die meisten Artikel hängen in ihrem Werth von der Menge Nahrnng ah, die der Erzeuger oder Bearheiter braucht.

Die verschiedenen Formen der Energie können also klassificirt werden als solche, welche anf einen „Atom“-Factor bezogeu werden können, und solche, welche einen „Massen“-Factor besitzen. Die ersteren sind iu der Mehrzahl. Und das periodische Gesetz ist die Brücke zwischeu ihneu; aber noch eine uuvollkommuene Verbindung. Deun die Atomfactoren, georduet in der Reihenfolge ihrer Masseu, zeigen nur eine theilweise Regelmässigkeit. Zweifellos ist es eins der Hauptprobleme der Physik uud Chemie, diese Räthsel zu lösen. Welches die Lösnng sein wird, liegt jenseits meiner Prophetengabe; ob sie gefnuden werden wird iu dem Eiuflnsse irgend eines Umstandes auf die Atomgewichte, die hisher zu den sichersten „Naturconstanten“ gerechnet wurden, oder ob sich herausstellen wird, dass die Masse nnd die Gravitationsanziehung beeiuflusst werden von der Temperatur, oder von der elektrischeu Ladung, kann ich uicht sagen. Aber dass schliesslich irgend ein Mittel gefundeu werden wird, um diese scheinharen Widersprüche zu versöhnen, glauhe ich fest. Eine solche Versöhnung ist nothwendig, welche Ansicht man auch von der Natur des Universnms und der Art seiner Thätigkeit haben mag; welche Einheiten wir auch wählen mögen, um sie als fundamentale zu betrachten, unter denen die uns zur Verfügung stehen.

Franz E. Süss: Das Erdbebeu von Laibach am 14. April 1895. (Jahrb. d. K. K. geolog. Reichsanstalt 1896, Bd. XLVI, Heft 3 u. 4.)

Am Ostersonntag 1895, ahends kurz vor 11 Uhr 17 Minuten, wurde Laibach, die Hauptstadt von Krain, von eiuem verheerenden Erdbeben heimgesncht. Der grösste Theil der Bevölkerung befand sich bereits zu Hause, zumtheil im Bette. Wer aber in der klaren, sternenhelleu Nacht sich im Freieu befand, der hörte nm jene Zeit eiu befremdliches Snmmen in den Lüften und hemmte überrascht seine Schritte, um gen Süden zu blicken, gegen das Laibacher Moor, woher das Summeu zn kommeu schien. Aber schnell steigert sich das zu gewaltigem Dröhneu, Poltern,

Rasseln, Donnern, heftige Stösse erfolgen unter den Füssen, Schornsteine stürzen prasselnd von den Dächern, Kirchthürme und Fabrikschornsteine wanken. Die Stösse und ihre Folgewirkungen wiederholen sich einige Secunden lang, dann Stille. Inzwischen aber ist die Stadt aus ihrer Nachtruhe zu lärmender Verwirrung und Bestürzung erwacht. In Sorge um das Leben stürzt Alles in Nachttoilette aus den Häusern, lässt Wohnung und Eigenthum unbehütet und rettet sich ins Freie auf die öffentlichen Plätze und ausserhalb der Stadt. Niemand wagt während der Nacht zurückzukehren, denn von Zeit zu Zeit erfolgen neue Stösse und neuer Donner, der stets von Süden her zu kommen scheint. Bis gegen 7 Uhr morgens geschehen so 30 bis 40 Stösse; damit schliesst die erste Phase der über Laibach hereingebrochenen Erdbebenperiode. Man kehrt in die Stadt zurück: Ein Bild der Zerstörung. Die Strassen mit Dachziegeln und Schutt bedeckt, alle Mauern nach sämmtlichen Richtungen hin zersprungen und zerrissen. In den Wohnungen steigert sich das Gefühl der Trostlosigkeit. Auf den Einrichtungs-Gegenständen eine dicke Decke von Schutt; Standuhren, Ofenfiguren, Gesimsestücke liegen regellos auf dem Boden, gewaltige Risse klaffen in den Wänden und Aussenmauern. Kein Haus unbeschädigt, manche dem Einsturze nahe. Viele Strassen müssen abgesperrt werden, die Hälfte aller Häuser etwa wird durch Balken gestützt; über 10 Proc. aller Häuser amtlich zum Abbruche verdammt. Lange Zeit wagte Niemand, die Häuser zu beziehen. Viele verlassen die Stadt, Andere wohnen unter freiem Himmel in den Gärten, oder in Wagen; Viele, gleich Diogenes, in grossen Fässern, aus welchen in der Vorstadt Tirnau ganze Strassen gebildet werden. An Todten zum Glück nur zwei Menschenleben in Laibach, fünf in der Umgegend. Dazu aber viele Verwundete und solche, die infolge des Schreckens u. s. w. krank geworden.

So etwa schildert sehr anschaulich der Verfasser die Wirkungen dieses Bebens, mit dessen wissenschaftlicher Untersuchung er beauftragt war. Die Ergebnisse dieser letztercu sind in der vorliegenden überaus gründlichen Arbeit niedergelegt. Es wird zunächst eine eingehende Uebersicht über das erschütterte Gebiet gegeben; an der Hand der beiliegenden Karten werden die Isoseismen vor Augen geführt, deren Gebiete in sieben verschiedenen Farbenabstufungen dargestellt sind. Dann kommen die Vor- und Nachbeben und die vielgestaltigen Beschädigungen an Bauwerken zur Besprechung. Die zweite Hälfte der Arbeit ist den allgemeinen Folgerungen gewidmet.

Von Interesse ist der Umstand, dass in der weiteren Umgebung von Laibach schon mehrere Wochen vor Eintritt der Katastrophe leise „Vorbeben“ sich bemerkbar machten, theils nur in Form von Schallerscheinungen, stark genug, um die Menschen mit Schreck zu erfüllen, theils in Gestalt leiser Erderschütterungen. Ungleich grösser ist die Zahl der „Nachbeben“ gewesen; denn mehr als 200 Erschütterungen haben sich nach dem 18. April bis in den October hinein in jenen Gegenden bemerken lassen; anfänglich noch stärker und häufiger, sehr bald aber rasch an Stärke abnehmend. Bemerkenswerth ist auch der Umstand, dass, wie schon vielfach beobachtet, die Schallerscheinungen früher gehört, als die Erschütterungen empfunden wurden. Die Ursache ist noch eine zweifelhafte. Beide beruhen auf Wellenbewegungen gleicher Natur, nämlich auf longitudinalen Schwingungen. Aber die Schallwellen pflanzen sich offenbar mit grösserer Geschwindigkeit durch das Erdinnere fort, weil sie geringere Schwingungsdauer besitzen, während die Schwingungen mit grösserer Schwingungsdauer infolge der unvollkommenen Elasticität des Mediums eine grössere Verzögerung durch Absorptionswiderstände erleiden. In einer ganzen Anzahl von Bergwerken wurde das Schallphänomen ganz ebenso deutlich und dem Stosse vorangehend empfunden, wie an der Erdoberfläche. Auch die Stösse selbst wurden noch in Tiefen bis 200 m unter Tag so heftig gefühlt, dass sie grossen Schrecken hervorriefen. Das ist bemerkenswerth, denn in der Regel ist die Intensität der Erderschütterungen in der Tiefe eine geringere, schnell abnehmende. So z. B. bei dem gleich starken Wagramer Bebeu 1880 wurden die Stösse nur in geringen Tiefen bis 30 m noch gespürt.

Durch A. Schmidt (Rdsch. III, 658) ist gezeigt worden, dass infolge der steigenden Belastung mit wachsender Tiefe die Elasticität der Erdschichten zunimmt; dass somit auch nicht nur die Geschwindigkeit der Wellen mit der Tiefe wachsen, sondern auch die Stossstrahlen stärker und stärker zum Einfallslothe gebrochen werden müssen; d. h. also, die Stossstrahlen können nicht in gerader, sondern müssen in nach oben concaver Richtung verlaufen. Dadurch aber gelangen nicht nur die vom Centrum aus direct nach oben gehenden Strahlen an die Oberfläche, sondern auch die, noch innerhalb eines gewissen Winkels, nach unten gehenden Strahlen kommen infolge der steten Brechung gegen oben, in grösserer Entfernung vom Epicentrum an die Oberfläche. Diese letzteren legen aber einen grösseren Weg in grösserer Tiefe, also, wie oben dargelegt, mit grösserer Geschwindigkeit zurück, wie die direct nach oben gehenden. Dadurch wird an der Erdoberfläche die scheinbare Fortpflanzungsgeschwindigkeit in der Nähe des Epicentrums sehr gross und nimmt dann ab. Aber von einem gewissen Punkte an muss sie mit steigender Entfernung wieder zunehmen; dieser Punkt liegt da, wo der vom Centrum der Oberfläche parallel ausgehende Strahl diese Oberfläche trifft. Dies ist der sogenanute „Wendepunkt“ A. Schmidts. Die Untersuchung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Laibacher Bebens zeigt nun, dass dieselbe innerhalb einer Zone von 180 km Entfernung um das Epicentrum etwa 3,8 km pro Secunde betrug. Es lässt sich sodann eine Verzögerung derselben deutlich erkennen und wenigstens so viel sagen, dass der Wendepunkt innerhalb einer Entfernung von 250 km um

das Epicentrum liegt. Im Umkreise von 180 bis 360 km um das Epicentrum ist die Geschwindigkeit auf etwa 2,1 km herabgesunken. In Entfernungen über 500 km zeigt sich dann wieder eine Beschleunigung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit, was besonders aus den Beobachtungen in Potsdam und Wilhelmshaven hervorgeht; bis zu 750 km ist sie schon auf etwa 4 km angewachsen; darüber hinaus wird das Ergebniss jedoch ein unsicheres, anscheinend steigert sie sich bis zu 5 km pro Secunde. So erhalten wir durch diese Untersuchung eine schöne Bestätigung der A. Schmidtschen Gedanken.

Auf die Tiefe des Erdbebenherdes lassen sich aus A. Schmidts Theorie ebenfalls Schlüsse ziehen. Der Verfasser berechnet danach für das Laibacher Beben in minimo 60 km Tiefe, kommt jedoch aus geologischen Gründen zu der Ansicht, dass in Wirklichkeit die Tiefe eine wesentlich geringere sein muss; denn es handelt sich hier offenbar um ein Dislocationsbeben, hervorgerufen durch Brüche in der Erdrinde und durch Senkungen der von diesen Brüchen begrenzten Scholle. Es müssen also irgend welche Factoren, etwa ungenaue Zeitbestimmungen u. a. m., störend einwirken und die Geschwindigkeit verschleiern.

Der Verf. beschliesst die Arbeit mit allgemeinen theoretischen Betrachtungen sowie der Erörterung von Nebenerscheinungen beim Laibacher Beben in bezug auf Meteorologie, Quellen, Lichterscheinungen und Einwirkung auf die Thiere. Branco.

F. Ahlborn: Der Schwebflug und die Fallbewegung ebener Tafeln in der Luft. — Ueber die Stabilität der Flugapparate. (Abhandl. a. d. Geb. d. Naturw., herausgeg. v. Naturw. Verein. Hamburg, 1897, S.-A.)

Seit längerer Zeit ist Verf. mit experimentellen Studien über die Flugbewegung beschäftigt, und über seine Beobachtungen und Experimente ist auch in diesen Blättern mehrfach berichtet worden (Rdsch. XI, 83, 663). Waren es in den früheren Arbeiten wesentlich die im Thierreich vorkommenden Flugapparate, welche Verf. mit Rücksicht auf den Bau und die Wirkungsweise ihrer Theile eingehend studirte, so behandeln die vorliegenden beiden Arbeiten Fragen, welche für die Technik des künstlichen Fluges von Bedeutung sind. Ausgehend von der jederzeit durch Beobachtung zu bestätigenden Thatsache, dass ein Papier- oder Kartenblatt, welches aus geneigter Lage zur Erde fällt, oscillirende bezw. rotirende Bewegungen ausführt, und zwar in ganz bestimmter, gesetzmässiger Weise, führt Verf. zunächst aus, dass es sich hier um Wirkungen des für die einzelnen Theile des fallenden Blattes ungleichen Luftwiderstandes handelt, und erörtert, anknüpfend an die hydrodynamischen Versuche Avanzinis, die Wirkungen, welche ungleiche Vertheilung des Luftwiderstandes gegen fallende Tafeln mit centralem oder excentrischem Schwerpunkt hervorruft, sowie die Abhängigkeit der Bewegungsform von dem wechselnden Absturzwinkel.

Es ergiebt sich aus den Beobachtungen und Versuchen des Herrn Ahlborn, dass die Fallbewegung flächenhafter Körper durch die Luft in erster Linie von der Lage des Schwerpunktes in der Flugfläche, bezw. von seinem Abstand vom Flächenmittelpunkte abhängig ist. Fallen beide Punkte zusammen, so schwebt der Flugkörper mit minimaler Geschwindigkeit senkrecht herab, ist der Schwerpunkt in der Symmetrieebene der Flugflächen gegen den einen Rand derselben vorgeschoben, so schwebt der Flugkörper mit diesem Rande voraus, um so schneller und weiter zur Seite, je grösser die Entfernung des Schwerpunktes vom Flächenmittelpunkt ist. Damit der Flugkörper bei den unvermeidlichen Schwankungen hinreichend gegen Oscillationen, Rotationen oder geradlinigen Abstnrz gesichert ist, muss der Schwerpunkt stets um eine gewisse Strecke hinter demjenigen Punkte zurückbleiben, bis zu welchem der Widerstandspunkt bei kleineren Neigungswinkeln vorrücken kann. Handelt es sich um rechteckige oder ähnliche Flächen, so wäre der Schwerpunkt etwa im Abstand von $^1/_8$ der Breite vor den Flächenmittelpunkt zu legen. Für andere Flächen wäre, nach empirischer Feststellung des Widerstandspunktes und des Mittelpunktes, der Abstand beider Punkte, der „Schwankungsraum", in drei gleiche Theile zu zerlegen und der Schwerpunkt in die Nähe des vorderen Theilpunktes zu verlegen. Liegt der Schwerpunkt der Mitte des Schwankungsraumes nahe, so wird dadurch das Flugvermögen in seitlicher Richtung weniger ergiebig gemacht. Ist der Schwerpunkt nahe dem Mittelpunkt oder dem Widerstandspunkt, so ist der Flug nur innerhalb geringer Schwankungen der Neigungswinkel möglich, er ist daher durch die Unregelmässigkeiten der Bewegung freier Luft gefährdet. Ein Flugapparat mit ebenen Flächen schwebt nur dann ohne Oscillationen bezw. Rotationen, wenn er beim Beginn der Bewegung unter gewissen, von der Schwerpunktslage abhängigen Neigungswinkeln stand.

Die zweite Arbeit beschäftigt sich mit denjenigen Verhältnissen, welche die Stabilität eines Flugkörpers bedingen. Verf. stellte fest, dass von zwei ähnlichen, gleich schweren Flugkörpern der grössere die stärkeren Schwankungen zeigt, während bei gleichem Flächenraum der schwerere Körper weniger schwankt. Da aber stärkere Belastung vermehrte Fluggeschwindigkeit zur Folge hat, so muss für langsamere Fahrten das Flugareal auf Kosten der Unempfindlichkeit des Apparates gegen Schwankungen des Widerstandes vergrössert werden. Bei senkrechtem Flug liegt der Schwerpunkt in oder unter dem Mittelpunkte der Fallschirmfläche, bei seitwärts fortschreitenden Flugkörpern mehr oder weniger vor dem Mittelpunkt der Symmetrieebene. Je weiter der Schwerpunkt nach vorn liegt, desto grösser ist die Fluggeschwindigkeit und desto geringer sind die Schwankungen, doch darf derselbe die oben angegebene vordere Grenze nicht überschreiten. Behufs leichter Wiederherstellung gestörten Gleichgewichtes

ist es erforderlich, dass der Schwerpunkt hinlänglich tief liegt, jedenfalls so tief, dass die Verbindungslinie des Widerstandspunktes des vor und hinter dem Schwerpunkt liegenden Flächengebietes die durch den Schwerpunkt gehende Lothlinie oberhalb des Schwerpunktes schneidet.

Die Gestalt der Flugfläche richtet sich nach der Flugart. Für den senkrechten Flug ist die kreisförmige Gestalt des Fallschirmes gegeben, für seitliche Forthewegung ist die vordere Flächenhälfte kleiner und stärker zu machen, als die hintere, da bei dieser Bewegung, wie die Avanzinischen Versuche zeigen, eine Verschiebung des Widerstandspunktes gegen den vorderen Flächenrand eintritt. Es ergiebt sich daraus die zweiseitig symmetrische Gestalt der Flugflächen, die lange, schmale Flügelform bei stark excentrischer Schwerpunktslage. Empor gebogene Flügelspitzen bieten den sichersten Schutz gegen seitliches Kentern. Unterseits concave Formen, wie sie Lilienthal benutzte, ergeben zwar die grössten, tragenden Widerstände, bieten jedoch die geringste Gewähr hinsichtlich der Stabilität. Sie stehen nach Herrn Ahlhorn in dieser Beziehung noch hinter den ebenen Flugflächen zurück. Unbedingte Sicherheit gegen plötzliches Umschlagen oder Abstürzen bieten nur diejenigen Flugflächen, welche auf der Unterseite eine convexe Wölbung besitzen. Für den passiven Schwebflug scheinen solche Vorderrandconturen der Flugflächen die geeignetsten zu sein, bei denen die dem Schwerpunkt naheliegende Mitte am weitesten hervortritt, während die Flügelspitzen mässig caudal zurückgelegt sind. Bei allen Flugapparaten ist die Masse möglichst in der Nähe des Schwerpunktes zu vereinigen und alle peripherischen Theile, die Flugflächen, sind aus möglichst leichtem, aber hinreichend festem Material herzustellen. Für Abschwächung der Windstösse empfiehlt sich die Verwendung eines Materials, das an Biegsamkeit und Elasticität den natürlichen Flugorganen nahe kommt.

Wir haben vorstehend die Ergebnisse der Ahlhornschen Untersuchungen, grösstentheils mit des Verf. eigenen Worten, wiedergegeben. Inbetreff der Versuche und der theoretischen Ableitungen sei auf die Arbeiten selbst verwiesen. R. v. Hanstein.

W. van Bemmelen: Werthe der erdmagnetischen Declination für die Periode 1500 bis 1700 und Säcular-Variation für die Periode 1500 bis 1850. (Koninkl. Akademie van Wetenschappen Te Amsterdam. Verschenen 10 Maart 1897.)

Bei der Wichtigkeit, welche die Frage der säcularen Veränderungen der magnetischen Declination für die Wissenschaft besitzt, möge auf die vorliegende Arbeit kurz hingewiesen werden. Seitdem im Jahre 1895 der Verf. dasselbe Thema behandelt hatte, hatte sich die Sammlung älterer Declinations-Beobachtungen derartig vermehrt, dass es sich lohnte, an eine neue Verarbeitung des Materiales zu gehen. Auf die Methode der Verarbeitung kann an dieser Stelle nicht näher eingegangen werden, nur sei hervorgehoben, dass der Verf. die Hauptschwierigkeiten, welche aus der grossen Ungenauigkeit der älteren Karten und aus unserer Unkenntniss des Werthes der Säcular-Variation in früheren Epochen entsprangen, möglichst zu beseitigen gewusst hat. Das wichtigste Resultat der vorliegenden Untersuchung ist, dass der Verf. im Gegensatze zu L. A. Bauer findet, dass die mittleren Declinationen der Parallelen eine typische Aenderung mit der Breite zeigen, so zwar, dass mit der Annäherung an den Aequator eine Abnahme der westlichen Declination erfolgt, sodann bis in höhere südliche Breiten eine Zunahme, welcher sodann wiederum eine Abnahme folgt. Dieses Gesetz ergiebt sich für sämmtliche behandelte Perioden (1600, 1650, 1700, 1770, 1840 bis 1845, 1855). G. Schwalbe.

P. Zeeman: Doppelte und dreifache Linien im Spectrum infolge äusserer magnetischer Kräfte. (Philosophical Magazine 1897, Ser. 5, Vol. XLIV, p. 55.)

Albert A. Michelson: Strahlung in einem Magnetfelde. (Ebenda, p. 109.)

Die wichtige Entdeckung des Herrn Zeeman, dass die Lichtemission von einem Magnetfelde derart beeinflusst werde, dass die Spectrallinien verbreitert erscheinen (vgl. Rdsch. XII, 174), war mit einer von Lorentz aufgestellten Theorie von der Constitution und den Bewegungen der Ionen in Uebereinstimmung gefunden worden, und eine weitere Forderung der Theorie, dass die Ränder der durch das Magnetfeld verbreiterten Linien in bestimmter Weise polarisirt sein müssen, hatte sich voll bestätigt. Herr Zeeman fand nun, dass die elementare Behandlung der Lorentzschen Theorie des Phänomens darauf hinweist, dass die verbreiterten Linien in einigen Fällen in Triplets zerfallen müssen, und zwar zeigte die eingehendere Untersuchung, dass bei einem sehr starken Magnetfelde eine magnetisch verbreiterte Linie in Dublets oder Triplets zerfalle, je nachdem das Licht bez. parallel oder senkrecht zu den Kraftlinien ausgestrahlt werde. Der Umstand, dass die erste oben erwähnte Consequenz der Lorentzschen Theorie experimentelle Bestätigung gefunden hatte, bestimmte Herrn Zeeman, die Polarisation beim Zerfallen der verbreiterten Linien in zwei und in drei infolge des Magnetismus weiter zu verfolgen, und die sich aus dieser theoretischen Discussion der Bewegung der Ionen ergebenden Erscheinungen experimentell zu prüfen.

Auf die theoretischen Ausführungen soll hier unter Hinweis auf die Originalmittheilung nicht weiter eingegangen werden; es genüge die Notiz, dass Herr Zeeman, wie er in der längeren „vorläufigen" Mittheilung ausführt, an der blauen Cadmiumlinie $\lambda = 480\,\mu\mu$ zu positiven Resultaten gelangt ist. Als Lichtquelle dienten Funken zwischen Cadmiumelektroden, während sonst die Versuche in der früheren Weise ausgeführt wurden; das Spectrum wurde durch ein Rowlandsches Gitter sowohl parallel wie senkrecht zu den Kraftlinien beobachtet, die Polarisation mittelst Nicolscher Prismen. Bei der Beobachtung des Dublets in der Richtung der magnetischen Kraftlinien (durch durchbohrte Magnetpole) erschien eine Componente links-, die andere rechtscircular polarisirt und zwar auf ihrer ganzen Breite, was als Beweis dafür angesehen wird, dass es sich hier nicht um eine Umkehrerscheinung, um eine Absorption der Mitte der verbreiterten, hellen Linien handeln könne, da in diesem Falle doch nur die Ränder polarisirt sein würden, wie an der verbreiterten Linie; vielmehr liegt eine wirkliche Spaltung im Sinne der Theorie vor.

Betrachtete Verf. das Spectrum senkrecht zu den magnetischen Kraftlinien, so beobachtete er bei Anwendung der Nicols das Triplet; die beiden Ränder zeigten in verticaler Richtung polarisirtes Licht, die Mitte horizontal polarisirtes und dazwischen befand sich nicht polarisirtes Licht, wie es die Theorie verlangt; ohne Nicol war nur eine verbreiterte Linie sichtbar.

Schwach angedeutet fand Herr Zeeman die Er-

scheinung auch bei den Natriumlinien. Er setzt die Beobachtungen noch weiter fort, glaubt jedoch schon jetzt, dass auch dieses Phänomen zu gunsten der Lorentzschen Theorie verwerthet werden könne.

Von ganz besonderem Interesse ist eine gleichzeitig (in demselben Hefte des Philos. Mag.) erschienene Abhandlung des Herrn Michelson, der nach dem Erscheinen der ersten Publication des Herrn Zeeman eine von diesem citirte Beobachtung von Fievez, dass unter der Einwirkung des Magnetismus nicht eine Verbreiterung, sondern Umkehrungen und doppelte Umkehrungen beobachtet wurden, die Zeeman damals nicht gefunden hatte, einer experimentellen Prüfung unterzog. Herr Michelson bediente sich hierbei eines Interferenzapparates und fand die Linien einer Natrium-Löthrohrflamme, die zwischen den Polen eines kräftigen Magneten stand, nur wenig verbreitert, wohl aber in zwei Linien gespalten. Dass es sich hier um eine Spaltung in zwei Linien und nicht um eine Umkehrung (nach Fievez) handele, schliesst Herr Michelson nicht allein aus dem Aussehen der Doppellinie, sondern besonders aus dem Umstande, dass bei Verstärkung des Magnetismus die Trennung eine grössere wurde, während bei einer Umkehrung die Absorptionslinie nur dunkler werden müsste.

Dieselbe Verdoppelung fand Herr Michelson und zwar noch deutlicher an der rothen Cadmiumlinie, gleichfalls ohne Verbreiterung. Hingegen zeigte die grüne Cadminmlinie sowohl Verdoppelung als Verbreiterung; noch mehr die blaue Cadmiumlinie. Auch die grüne Quecksilberlinie glich in ihrem Verhalten der grünen Cadminmlinie, während Lithium- und Thalliumlinien nur geringe Beeinflussung durch den Magnetismus zeigten.

In allen diesen Fällen wurde das Licht senkrecht zum Magnetfelde beobachtet. Betrachtete Herr Michelson die Linien parallel zum Magnetfelde, so war die Trennung der Linien in zwei deutlicher ausgesprochen, aber die Verbreiterung wurde unmerklich; sie trat nur auf, wenn der Lichtstrahl senkrecht zum Magnetfelde stand.

L. Cellier: Leitungsvermögen der Kohle für Wärme und Elektricität. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1897, Bd. LXI, S. 511.)

Zwischen dem Wärme- und elektrischen Leitungsvermögen der Metalle hatten die älteren Untersuchungen von Forbes, Wiedemann und Franz u. A. die Beziehung gefunden, dass die Reihenfolge der Metalle, geordnet nach der Grösse ihres Wärmeleitungscoëfficienten, genau übereinstimme mit der ihrer gleich zusammengestellten elektrischen Leitvermögen, so dass der Quotient der letzteren nahezu constant ist. Später hatte H. F. Weber gefunden, dass dieser Quotient nicht constant, sondern eine lineare Function der specifischen Wärme der Volumeinheit mit constanten Coëfficienten sei; die von den früheren Beobachtern gefundene Constanz war dadurch bedingt, dass sie Metalle von nahezu gleicher specifischer Wärme der Volumeinheit untersucht hatten. Da nun die Kohle gegen Elektricität und Wärme ähnliches Verhalten zeigt, hat Herr Cellier sich die Frage vorgelegt, ob für Kohle eine ähnliche, einfache Beziehung zwischen den beiden Leitungsvermögen bestehe.

In der im Laboratorium des Herrn Weber ausgeführten Untersuchung wurden vier verschiedene Kohlensorten verwendet, und zwar zwei Bogenlichtkohlen, eine von Siemens und Halske, die andere aus Paris, ein Stück Graphit von Faber mit einem Thongehalt von 20 Proc. und ein Stück Gasretortenkohle. Aus der eingehenden Abhandlung soll hier nur das schliessliche Ergebniss angeführt werden, welches dahin ging, dass für die Kohle eine solche Beziehung, wie sie für die Metalle nachgewiesen war, nicht existirt, und dass überhaupt die Kohle mit den Metallen nicht verglichen werden kann, da für diese das Verhältniss des Wärmeleitungsvermögens zu dem elektrischen Leitungsvermögen zwischen $0{,}07 \cdot 10^6$ und $0{,}12 \cdot 10^6$ variirt, für die vier verschiedenen Kohlensorten hingegen zwischen $1{,}8 \cdot 10^6$ und $53{,}72 \cdot 10^6$. Das Wärmeleitungsvermögen erwies sich 15 bis 20mal grösser als dasjenige, das man aus obiger Beziehung mittels der specifischen Wärme und des elektrischen Leitungsvermögens ausrechnen würde. Es scheint also diese Relation zwischen den zwei Leitungsvermögen an die metallische Natur der Substanzen gebunden zu sein.

Adrien Dollfus: Ueber zwei neue Typen von isopoden Crustaceen der Subterranfauna der Cevennen. (Comptes rendus. 1897, T. CXXV, p. 130.)

Armand Viré: Bemerkungen über die Sinnesorgane von Sphaeromides Raymondi n. s., von Stenasellus Virei n. s., und einiger Aselliden. (Ebenda, p. 131.)

Die Herren A. Viré und P. Raymond entdeckten 1896 in Höhlen der Cevennen zwei unterirdische Isopoden, die sich als neue Gattungen herausstellten und von Herrn Dollfus als Sphaeromides Raymondi und Stenasellus Virei bezeichnet werden. Beiden fehlen die Augen; zum Ersatz dafür sind aber die Tast- und Geruchsorgane, wie Herr Viré zeigt, in besonderer Weise ausgebildet.

An Sphaeromides Raymondi konnten nur die Tasthaare beobachtet werden, da die Geruchsorgane an dem einzigen vorhandenen Exemplar sämmtlich zerbrochen waren. Die Tasthaare sind aber sehr bemerkenswerth. Die einen sind gerade, starr, nicht verzweigt. Die anderen, die sich besonders an den Fühlern und den Füssen finden, sind am Grunde leicht gegliedert; etwa in der Mitte schwellen sie an und senden kleine secundäre Haare aus, die äusserst fein und beweglich sind, in der umgebenden Flüssigkeit flottiren und sicherlich mit grosser Feinheit äussere Eindrücke aufnehmen.

Die Tasthaare von Stenasellus Virei sind den eben geschilderten fast gleich. Grösseres Interesse bieten die Geruchsorgane. Sie bestehen aus flachen, von einem Stiel getragenen Lamellen; der Stiel articulirt am Ende eines jeden Gliedes des Fühlerchens.

Nun erreicht bei dem gewöhnlichen Asellus aquaticus der Bäche in der Umgegend von Paris dieses kleine Organ fast die Hälfte der Länge eines der Fühlerglieder. Bei dem im Dunkeln in der unterirdischen Wasserleitung von Paris lebenden Asellus ist es fast so lang wie das Fühlerglied selbst. Bei den die Quellen der Katakombeu von Paris bewohnenden Individuen übertrifft das Organ das Fühlerglied an Länge. Bei Steuasellus endlich erreicht es mehr als das anderthalbfache der Länge des Gliedes.

Zugleich kann man hinsichtlich der Entwickelung des Auges eine entgegengesetzte Reihe feststellen. Schwarz und gut entwickelt bei dem Asellus der Bäche, ist es etwas blasser bei dem der Wasserleitung; bei dem Asellus der Katakombeu wird es nur noch durch rothe Punkte dargestellt; endlich bei dem Stenasellus der Höhlen ist keine Spur mehr davon vorhanden. F. M.

K. Goebel: Ueber die biologische Bedeutung der Blatthöhlen bei Tozzia und Lathraea. (Flora. 1897, Bd. LXXXIV, S. 444.)

G. Haberlandt: Zur Kenntniss der Hydathoden. (Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik. 1897, Bd. XXX, S. 511.)

Die eigenthümlichen Höhlen in den schuppenförmigen Blättern an den unterirdischen Sprossen der Schuppenwurz (Lathraea) sind in neuerer Zeit wiederholt der Gegenstand von Untersuchungen gewesen, namentlich seitdem Kerner und Wettstein die inzwischen als irrig erkannte Ansicht aufgestellt hatten, dass die Höhlungen dem Insectenfange dienten. In grosser Zahl sind über die Oberfläche dieser Blatthöhlen

drüseuähnliche Gebilde von zweierlei Art, die Schilddrüsen und die Köpfchendrüsen, verstreut. Diese Drüsenformen treten bei anderen Rhinanthaceen auch an den Laubhlättern auf. Herr Goebel vertheidigt nun in dem vorliegenden Aufsatz die Anschauung, dass die Schilddrüsen von Lathraea, sowie von Tozzia alpina und wahrscheinlich auch anderen Rhinanthaceen, namentlich Bartsia alpina, wasserabsondernde Organe seien. Schilddrüsen bestehen aus drei Theilen. Der grösste ist die in das Blattgewebe eingesenkte, breit elliptische Mittelzelle; dieser sind nach aussen vier in einer Reihe neben einander liegende „Deckelzellen" aufgelagert, und sie selbst ruht auf einem Fussstück, das aus kleinen, vielfach durch Intercellularräume von einander getrennten Zellen besteht. An letztere können die wasserleitenden Tracheïden der Gefässbündel direct herantreten. In der Mitte zwischen den beiden mittleren Deckelzellen findet sich in der Cuticula eine kleine Oeffnung, durch die leicht Wasser austreten kann. Dass eine Abscheidung von Wasser wirklich auf den Blättern stattfindet, wurde speciell für Bartsia alpina, die gerade lebend zur Hand war, nachgewiesen. Es wurden Rasenstücke, in denen junge Pflanzen der genannten Art wuchsen, unter Glasglocken in einen erwärmten Raum gebracht. Nach einiger Zeit traten an den Blättern, namentlich den jüngeren, auf der Unterseite oft grössere Tropfen auf, die bald abflossen.

Die Rhinanthaceen, die bekanntlich grossentheils Schmarotzer sind, leben meist an feuchten Standorten; die Möglichkeit der Wasserabscheidung unter Umständen, unter denen die Transspiration erschwert ist, würde für sie also von Bedeutung sein. Bei Lathraea, die keine transspirirenden Laubblätter besitzt, wird nach Ansicht des Verf. die Wasserausscheidung in den Schuppenhlättern für die Entnahme der Rohstoffe aus den Gefässbahnen der Wirthspflanze dieselbe Rolle spielen, wie sonst die Transpiration in den Laubhlättern für die Wasseraufnahme aus dem Boden: es entsteht eine Art „Transspirationsstrom".

Was die Function der neben den Schilddrüsen in den Blatthöhlen vorkommenden „Köpfchendrüsen" anbelangt, so schliesst Herr Goebel aus dem dichten Inhalt ihrer Zellen, dass sie Secrete abgehen; welcher Art diese aber seien und welche Rolle sie spielen, entscheidet er nicht.

Zu der Anschauung, dass die Blatthöhlen von Lathraea der Sitz von wasserabsondernden Organen, von Hydathoden (vgl. Rdsch. IX, 665) seien, ist gleichzeitig mit Herrn Goebel auch Herr Haberlandt gelangt, doch weicht er von dem ersteren Forscher darin ab, dass er die Function der Wasserausscheidung den Köpfchendrüsen zuschreibt. Herr Haberlandt führte eine Anzahl von Druckversuchen aus, indem er, wie bei seinen früheren Versuchen über Hydathoden, U-förmig gebogene Glasröhren verwandte, mit deren kürzerem Schenkel er das Object hermetisch verband, während sich in dem längeren Schenkel eine Quecksilbersäule von 15 bis 30 cm befand. Die Umgebung war mit Wasserdampf gesättigt.

Bei den mit einer grösseren Anzahl von Rhizomzweigen durchgeführten Versuchen trat immer schon nach 2 bis 3 Stunden eine sich rasch steigernde Ausscheidung von Wasser aus den Höhlen auf. Die Menge desselben war beträchtlich. Zwei Schuppenhlätter schieden in einem Versuche innerhalb der ersten 24 Stunden so viel Wasser aus, wie ihr eigenes Gewicht betrug. Um zu entscheiden, ob die Schild- oder die Köpfchendrüsen oder beide Wasser ausscheiden, presste Verf. anstatt des Wassers eine wässerige Lösung von Methylenhlau in einen Rhizomzweig. Nach 2 Stunden begann die Ausscheidung farblosen Wassers. Nach 7 Stunden war die Secretion in vollem Gange; die Rhizomschuppen waren bereits durchscheinend hlau gefärbt, die secernirte Flüssigkeit war vollkommen farblos. Die Quecksilhersäule war um 4,5 cm gesunken. Nach 24 Stunden waren die Schuppen in ihrem Innern intensiv blau gefärbt, das ausgeschiedene Wasser war noch immer farhlos. Die Quecksilhersäule war nunmehr um 6 cm gesunken. Nach siebenstündiger Secretion ergab die mikroskopische Untersuchung eines Schuppenhlattes, dass die Gefässe und Tracheïden, häufig auch die an sie angrenzenden Parenchymzellen und schliesslich auch das subepidermale Intercellularsystem der Höhlenwände mit blauer Flüssigkeit hezw. Zellsaft gefüllt waren. In den Köpfchendrüsen war sehr schöne Lebendfärhung (des Zellsaftes) eingetreten. Die Schilddrüsen dagegen waren selbst nach 24 Stunden, wo sich der Zellsaft der Köpfchenzellen dunkelhlau und mit gleichfalls intensiv hlau gefärhten Massen erfüllt zeigte, noch ganz farblos oder wiesen hloss ganz schwach gefärbten Zellsaft ohne Ausscheidungen auf.

Aus diesem Versuche geht hervor, dass die grösste Menge des Farbstoffes in den Köpfchendrüsen gespeichert wird. Herr Haberlandt hält es daher für wahrscheinlich, dass nur diese Drüsen als Hydathoden fungiren. Bezüglich der hiologischen Bedeutung der Wasserausscheidung gelangt Verf. zu dem der Goebelschen Ansicht ähnlichen Schluss, „dass die Hydathoden in den Höhlen der Rhizomschuppen die Aufgabe hahen, durch kräftige Wasserausscheidung reichliche Mengen von zuckerhaltigem Blutungssaft aus den Wirthswurzeln in die Organe des Parasiten, vor allem in die Rhizomschuppen selbst, einströmen zu lassen". F. M.

Bericht über die Verhandlungen der Conferenz zur Untersuchung der mit der Handhahung von Acetylen verbundenen Gefahren. (Chemische Industrie. 1897, XX. Jahrgang, S. 53.)

Die Section Berlin der Berufsgenossenschaft für chemische Industrie hielt am 29. Decemher 1896 unter dem Vorsitze von C. A. Martius eine Conferenz zu dem obigen Zwecke ab, an der sich die Herren Altschul, Elkan, Frank, v. Knorre, Krämer, Lüdke, R. Pictet, Tieftrunk, Wenzel und Witt betheiligten.

Herr Frank machte folgende Mittheilungen zu dem Gegenstande. Die Gefahren hei Handhabung des Gases seien vielfach überschätzt worden, was damit zusammenhänge, dass ganz unherufene Leute, welchen die bei jeder chemischen Operation nöthigen Vorsichtsmaassregeln völlig unbekannt seien, aufs Gerathewohl mit dem Gase experimentirt hätten, wie dies z. B. bei der Explosion im Lahoratorium des Dr. Isaac der Fall gewesen wäre.

Ueher die Eigenschaften des Acetylens seien zum theil ganz irrige Anschauungen verhreitet. So sei die Ansicht, dass das Acetylen dem Kohlenoxyd an Giftigkeit gleichkäme, durchaus falsch. Versuche von Frank und Weyl, welche durch Grehaut und Brocyner bestätigt wurden, hätten gezeigt, dass selbst ein bis zu neun Volumprocenten steigender Gehalt der Luft an Acetylen von Warmhlütern längere Zeit ohne Beschwerden und ohne nachtheilige Folgen ertragen werde, während ein gleicher Gehalt der Luft an Leuchtgas wegen des darin enthaltenen Kohlenoxyds direct giftig wirke. Die unangenehme Wirkung des gewöhnlichen Acetylens heruhe im wesentlichen auf seinem Gehalt an Schwefelwasserstoff, Phosphorwasserstoff und zeitweise auch Arsenwasserstoff. Besonders erstere seien nicht zu vermeiden, da die zur Darstellung des Carbids dienenden Stoffe, Kalk und Kohle, stets phosphor- hezw. schwefelhaltig seien und bei dem Processe Phosphor- und Schwefelcalcium erzeugten, die hei der Zersetzung des Carbids jene Gase gehen. Wahrscheinlich befördere auch der Phosphorwasserstoff die Verbindharkeit des Acetylens mit Kupfer zu dem hekannten, explosiven Körper und vermehre deshalb die Explosionsfähigkeit

des Gases beim Verdichten. Beide Gase lassen sich indessen aus dem Acetylen beim Durchleiten desselben durch saure Metallsalzlösungen fast vollständig entfernen, während das Acetylen selbst in den sauren Lösungen nicht gebunden werde. Die bekannten explosiven Metallverbindungen desselben entstehen mit Ausnahme des Silbersalzes bloss in ammoniakalischen Lösungen. Man könne auf diese Weise auch aus dem an Phosphorcalcium reichen Carbid, welches bei der Darstellung des Phosphors auf elektrischem Wege nach der Gleichung $Ca_3(PO_4)_2 + 14C = 3CaC_2 + 8CO + 2P$ als Nebenproduct erhalten werde, nahezu reines Acetylen erhalten. Reines Acetylen sei ferner nicht über Wasser, sondern über Kochsalzlösung, welche fast nichts davon aufnehme, zu sammeln.

Die Explosionsfähigkeit des Gases, welche an sich etwas stärker sei als die des Leuchtgases, werde durch genügende Verdünnung mit Luft wesentlich vermindert.

Bezüglich der Zündfähigkeit sei zu bemerken, dass Acetylen, das auf 600° bis 1000° erhitzte Röhren passirte, nicht unter Explosion zerfalle. Bei Zufügung von Wasser zu hochprocentigen, namentlich fein gepulverten Carbiden seien zwar häufig Feuererscheinungen, aber nie Explosionen beobachtet worden. Die Zersetzung grösserer Carbidstücke durch Wasser finde nur sehr langsam statt, da das oberflächlich sich bildende Kalkhydrat den Zutritt des letzteren erschwere und so nur eine mangelhafte Ausnutzung des Carbids ermögliche.

Ueber das Verhalten des Acetylens unter Druck liegen Versuche der Herren Berthelot und Vieille vor (Rdsch. XI, 668); doch liesse sich die Gefahr wohl durch ausreichende Vorsicht in der Construction der Compressoren und Transportflaschen verringern. Ueberhaupt sei zu erwägen, ob man das Gas für transportable Beleuchtungsanlagen bis zur Flüssigkeit verdichten solle, nachdem Acetylen die fünfzehnfache Leuchtkraft des Steinkohlengases und die achtfache des Oelgases habe und schon letzteres bei der Eisenbahnbeleuchtung nur auf 6 bis 8 Atmosphären zusammengedrückt werde. Vortheilhafter würde es jedenfalls sein, statt dessen das leicht transportable Carbid anzuwenden und das Gas in kleinen, rationell gebauten Entwicklern nach Bedarf herzustellen. Einstweilen mache allerdings der hohe Preis des Carbids eine ausgedehntere Verwendung des Gases unmöglich.

Herr Witt wies darauf hin, dass Explosionen des Gases nur bei Compression desselben beobachtet seien, während sonst das Arbeiten mit stark verdichteten Gasen keine besonderen Gefahren berge. Die kritische Temperatur desselben liege bei 37,05°, der kritische Druck bei 68 Atmosphären, so dass das Acetylen noch etwas leichter zu verdichten wäre als die Kohlensäure, deren kritische Daten 31,1° und 73 Atmosphären seien. Flüssige Kohlensäure aber sei völlig gefahrlos. Die Explosionsfähigkeit des Acetylens beruhe auf der grossen Neigung desselben, in seine Elementarbestandtheile zu zerfallen, und vor allem auf der Thatsache, dass es ein stark endothermischer Körper sei, d. h. unter bedeutender Wärmeabsorption entstehe. Diese bei der Verbindung aufgenommene Wärmemenge werde beim Zerfall wieder abgegeben und dazu verwandt, die Producte desselben, vor allem den Wasserstoff, zu erhitzen und damit den Druck plötzlich sehr stark zu steigern. Das Acetylen sei in dieser Hinsicht den modernen Sprengstoffen zu vergleichen, welche ebenfalls eine grosse Menge von Energie aufgespeichert enthalten und bereit seien, dieselbe unter dem Einflusse der Initialzündung abzugeben.

Herr Elkan hält die Darstellung des gasförmigen Acetylens nicht für gefährlicher wie diejenige des Wasserstoffs, da die explosiven Wirkungen beider im Gemisch mit Luft beinahe gleich seien und auch das Acetylen kaum giftiger sei als das arsenhaltige Wasserstoffgas. Ganz anders aber liegen die Verhältnisse bei der Verflüssigung des Acetylens. Hier käme, abgesehen von den allgemeinen Gefahren, die bei der Verflüssigung von Gasen überhaupt vorhanden seien, noch die specifische Gefahr hinzu, welche in der freiwilligen Zersetzbarkeit des Acetylens läge. Die Ursachen derselben seien noch wenig bekannt. Berthelot und Vieille geben u. a. an, dass die Berührung des Gases mit einem glühenden Metalldraht genüge. Aber auch die Bildung des explosiven Acetylenkupfers, selbst in Spuren, sei eine nie ausser Acht zu lassende Gefahr, weshalb bei der Darstellung alle Metalltheile, die mit dem flüssigen Acetylen in Berührung kommen, sowohl an den Maschinen, wie bei den Transportflaschen vollkommen kupferfrei herzustellen seien.

Herr Krämer weist darauf hin, dass das Acetylen nicht bloss für sich, sondern auch, wie alle brennbaren Gase, im Gemisch mit Luft explosiv sei, wobei noch besonders zu berücksichtigen wäre, dass in Apparaten mit Wasserverschluss das Gas infolge seiner Löslichkeit in Wasser durch letzteres nach aussen diffundiren könne und so zur Bildung explosiver Gemenge Anlass gebe. Man habe darauf bei der Wahl der Sperrflüssigkeit Rücksicht zu nehmen.

Herr Tieftrunk fasste die bisher bekannt gewordenen Eigenschaften des Acetylens, die vor allem durch Berthelot und Vieille studirt wurden, in folgende Sätze zusammen: 1. Acetylen, welches unter gewöhnlichem Atmosphärendrucke steht, pflanzt die an einem Punkt durch Glühen, Funken- oder Stosswirkung erzeugte Zersetzung nicht fort und kann daher an sich als gefahrlos betrachtet werden. 2. Gasförmiges Acetylen, welches unter einem Druck von über zwei Atmosphären steht, zeigt alle Eigenschaften explosiver Gasgemische. Lässt man z. B. das Gas bei 21 Atmosphären Spannung durch einen glühenden Körper explodiren, so beträgt der Druck schon 213 Atmosphären, während selbst starke Stösse an sich eine Explosion nicht hervorrufen. 3. Flüssiges Acetylen, welches nach älteren, heute allerdings nicht mehr zutreffenden Angaben bei 0° einen Druck von 21,5 Atmosphären, bei 20° einen solchen von 42 Atmosphären und über 30° einen solchen von mehr als 100 Atmosphären ausüben soll, zersetzt sich durch glühende Körper vollständig und bringt dabei einen Druck von 5564 Atmosphären hervor, d. h. einen Druck, der über 26 mal so gross ist, als derjenige des comprimirten Gases von 21 Atmosphären Spannung. Die verheerenden Wirkungen einer Explosion flüssigen Acetylens, welche an die Wirkungen der Schiessbaumwolle erinnern, finden damit ihre Erklärung.

Endlich theilte Herr R. Pictet seine Erfahrungen über die Darstellung verflüssigten Acetylens mit. Dieselbe ist nach ihm vollkommen ungefährlich, wenn man folgende Bedingungen einhält. Das Gas darf nur allmälig entwickelt werden, indem man das Calciumcarbid in eine entsprechend grosse und stark gekühlte Menge Wassers langsam einträgt und dafür sorgt, dass die auftretende Reactionswärme sofort entfernt wird. Das entbundene Gas muss sodann gewaschen werden. Herr Pictet bedient sich dazu concentrirter Lösungen von Chlorcalcium, von Bleiverbindungen und von Schwefelsäure, welche ebenfalls starker Kühlung bedürfen, da sie nur unter diesen Umständen die Verunreinigungen, Phosphorwasserstoff, Schwefelwasserstoff, Arsenwasserstoff, Ammoniak etc., aus dem Gase entfernen. Das gereinigte Gas wird in einem Gasbehälter gesammelt.

Die Verflüssigung desselben kann nur bei niedriger Temperatur und zwar bei — 60° vorgenommen werden. Das Gas wird zunächst in einen Vorkühler gepumpt, in dem es durch die Kälte der im Vacuum verdampfenden „Pictetschen Flüssigkeit", einer Mischung flüssiger schwefliger Säure und Kohlensäure, auf etwa — 20° abgekühlt wird. Der Vorkühler ist mit Putzwolle gefüllt, welche die vom Gase mitgerissene Feuchtigkeit vollständig zurückhält. Das reine, trockene Gas wird dann

unter einem Druck von acht Atmosphären in ein langes Rohr gedrückt, welches in einem von Pictetscher Flüssigkeit erfüllten Mantelrohr steckt und durch letztere auf —80° gekühlt wird. Bei dieser Temperatur genügt schon der Druck von acht Atmosphären, das Acetylen in den flüssigen Zustand überzuführen. Das flüssige Gas wird in die mit dem Rohr verbundenen, ebenfalls auf —80° gekühlten, eisernen Flaschen, welche auf 250 Atmosphären geprüft sein müssen, abgefüllt.

Das so gereinigte und verflüssigte Acetylen verbindet sich weder mit Kupfer, noch mit anderen Metallen. Die damit gefüllten Bomben, welche Messingverschlüsse hatten, konnten mit Flintenkugeln durchschossen, mit Handrammen bearbeitet, auf Felsen geschleudert werden, ohne dass Explosion eintrat.

Die in der Pariser Fabrik Herrn Pictets vorgekommene Explosion ist darauf zurückzuführen, dass eine angeblich leer zurückgesandte, in Wirklichkeit aber noch gefüllte Acetylenflasche behufs Entfernung des Ventils in einen Schraubstock eingespannt wurde und dabei infolge einer mechanischen Verletzung zersprungen zu sein scheint. Obschon die Wirkung der Explosion eine sehr heftige war und den betheiligten Arbeitern das Leben kostete, so blieben doch der im gleichen Raum befindliche, mit Acetylen gefüllte Gasometer und die übrigen gefüllten Flaschen ganz unversehrt, ein Zeichen, dass das Acetylen nur geringe Neigung zur freiwilligen Zersetzung hat.

Schliesslich macht noch Herr Altschul darauf aufmerksam, dass eine Reinigung des Acetylens stets vorzunehmen ist, da dasselbe fast immer Phosphorwasserstoff enthält, welcher in Berührung mit Spuren von mitgerisseuer Luft sich entzünden und das Acetylen zur Explosion bringen kann.

Auf Grund des hier vorgelegten Materials ist dann vom Vorstande der Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie ein „vorläufiger Entwurf besonderer Unfallverhütungsvorschriften für die Herstellung, Verdichtung und Verflüssigung von Acetylengas“ ausgearbeitet worden, welcher den Zweck hat, das Leben und die Gesundheit der dabei beschäftigten Arbeiter zu schützen, ohne die Herstellung des Gases selbst zu beeinträchtigen (s. Chemische Industrie. 1896, XX. Jahrg., S. 209).

Literarisches.

H. von Helmholtz: Vorlesungen über theoretische Physik. Band V: Vorlesungen über die elektromagnetische Theorie des Lichtes, herausgegeben von Arthur König und Carl Runge. VI und 370 S. (Hamburg 1897, Leopold Voss.)

Im Jahre 1892 entschloss sich Helmholtz dem Wunsche seiner Schüler nachzukommen und eine Sammlung seiner Vorlesungen über theoretische Physik herauszugeben. Leider wurde er durch seinen im Septemher 1894 erfolgten Tod an der Ausführung dieses Vorhabens verhindert. Seitdem haben die Herren Arthur König, Otto Krigar-Menzel, Carl Runge die Herausgahe übernommen. Die Vorlesungen werden im ganzen in sechs Bänden erscheinen. Dass der vorliegende, fünfte Band die Reihe eröffnet, hat darin seinen Grund, dass von demselben bereits der erste Theil nahezu fertig gestellt war, als Helmholtz noch lehte, so dass derselbe noch imstande war, das Manuscript durchzusehen. Dasselbe ist hauptsächlich nach einem vollständigen Stenogramm aus dem Wintersemester 1892/93 hergestellt, während Helmholtz selbst seinem Vortrage nur ein kurzes Buch mit Notizen zu Grunde legte und die Ausführung in der Vorlesung improvisirte. Um so erfreulicher ist es, dass nunmehr durch die Gesammtausgabe der Vorlesungen die ausführliche Darstellung des Helmholtzschen Gedankenganges der Nachwelt erhalten bleiben wird.

In dem vorliegenden Bande haben wir es mit der elektromagnetischen Theorie des Lichtes zu thun. Dieselbe bildet einen Theil der Theorie der Elektricität von Cl. Maxwell. Bekanntlich hat Helmholtz nach langjährigen Discussionen und nach mannigfachen anderen Versuchen, eine Theorie der Elektricität zu begründen, sich schliesslich als einer der Ersten in Deutschland für die Maxwellsche Theorie erklärt und hauptsächlich bewirkt, dass dieselbe in Deutschland allgemeine Anerkennung gefunden hat.

Es hat daher einen besonderen Reiz, in dem vorliegenden Bande in verhältnissmässig leicht verständlicher Weise die Grundgedanken dieser Theorie von ihrem berufensten Vertreter entwickelt zu erhalten. Dies geschieht nach einer Einleitung über die bisherigen Theorien des Lichtes und der Schwingungen in elastischen Medien in den beiden ersten Theilen des Werkes.

Im dritten Theil erfolgt der Uebergang zur Lichttheorie. Insbesondere wird zunächst das derselben zu Grunde liegende Huyghenssche Princip aus den Maxwellschen Grundgleichungen mit Hülfe des Greenschen Satzes hergeleitet.

Der vierte und fünfte Theil behandelu die Beugungserscheinungen sowie die Spiegelung und Brechung des Lichtes, wobei besonders auch die Brechung des Lichtes durch centrirte Kugelsysteme in der von Helmholtz zuerst angegebenen, einfachen und eleganten Weise entwickelt wird.

In dem letzten Theil über „Polarisation und Dispersion des Lichtes“ kommen wir auf Fragen, über welche in der elektromagnetischen Lichttheorie die Meinungen noch aus einander gehen. Jedenfalls ist Helmholtz einer der Ersten gewesen, welcher als letzte Ursache der Dispersion und der Absorption des Lichtes das Mitschwingen ponderabler Materie angesehen und diesem Gedanken einen analytischen Ausdruck gegeben hat. Hier werden diese Vorstellungen noch etwas anders begründet, als in einer früheren Arbeit von Helmholtz. Um zu verstehen, wie die elektromagnetischen Lichtschwingungen im Aether auf materielle Theilchen in demselben einwirken, wird angenommen, dass dieselben aus Atomen mit Ladungen von verschiedenem Vorzeichen bestehen, welche durch wechselnde Polarisationen im Aether zu Schwingungen von gleicher Periode angeregt werden können. Mit Hülfe der hierauf basirten, allerdings ziemlich complicirten, mathematischen Entwickelungen giebt der Verf. Rechenschaft von der Dispersion (auch von der anomalen Dispersion), der Absorption des Lichtes, der Metallreflexion.

Das Buch schliesst mit der Theorie der Doppelbrechung und der Drehung der Polarisationsebene durch magnetische Kräfte. A. Oberbeck.

Georg Gürich: Das Paläozoicum im polnischen Mittelgebirge. Gr. 8°. 539 S., 15 Tafeln, 1 Karte, mehrere Textfiguren. (St. Petersburg, 1896, A. Jacobsons Erb.)

So gediegen und umfassend nach jeder Richtung hin des Verf. Arbeit über die paläozoischen Schichten des sogenannten polnischen Mittelgebirges, bei Sandomir, auch ist, es entzieht sich das Thema, weil zu local, doch einer Besprechung in dieser Rundschau. Wenn trotzdem Ref. sich gedrungen fühlt, hier auf die Arbeit hinzuweisen, so geschieht das, weil der Verf. eine ganz neue, eigenartige Form der Darstellung erlangter Ergebnisse einführt, welche weiterer Beachtung werth sein dürfte.

Endziel der geologischen Untersuchung eines Gebietes, sagt der Verf., ist die Geschichte des Werdens desselben. Diese Geschichte aber findet ihren Ausdruck in dem, was wir den Wechsel der Fauna nennen können. Die wesentlichste Ursache des Faunawechsels in Meeresablagerungen wieder besteht in einer Aenderung der Entfernung des betreffenden Ortes von der Küste oder von der Meeresoberfläche. Wenn auf dem Meeres-

boden ein und derselbe Ort durch Verschiebungen des Meeresspiegels oder Strandes jetzt nahe der Küste, später ganz fern derselben liegt, jetzt in seichtem Wasser, später in der Tiefsee, so ändert sich damit nicht nur die Beschaffenheit der Sedimente, also der später daraus entstandenen Gesteine, sondern auch die Zusammensetzung der in den Sedimenten begrabenen Fauna. Durch die Forschungen auf dem Boden heutiger Meere wissen wir, welche Gesteinsarten nahe den Küsten, welche anderen in der Tiefsee sich bilden; somit können wir aus der wechselnden Beschaffenheit der Gesteine und der fossilen Fauna irgend eines untersuchten Gebietes auf die wechselnde Nähe oder Ferne des Strandes, geringere oder grössere Tiefe der See während der verschiedenen Zeitabschnitte in der Geschichte dieses Gebietes schliessen.

Das ist bekannt und findet seine Anwendung. Aber die Darstellung solcher Faunenwechsel durch Curven, aus denen man Nähe und Ferne des Strandes, Flachheit und Tiefe des Meeres ableseu kann, ist neu und verdient Nachahmung und weiteren Ausbau, wenngleich natürlich Irrthümer dabei vorkommen können und müssen.

Diese Darstellungsweise führt denn auch sofort ein Problem vor Augen: Bekanntlich ist die Eustehungsweise des Dolomites eine schwer zu erklärende. Es zeigt sich nun, dass Dolomite im poluischen Mittelgebirge sowohl in küstennahen, als auch in küstenfernen Ablagerungen erscheinen, was hier und dort vielleicht durch verschiedene Ursachen erklärt werden muss. Brauco.

T. J. Parker: Lessons in elementary biology. 3. Edition. 503 S. m. 127 Abbildgn. 8°. (London 1897, Macmillan & Co.)

Das treffliche kleine Werk, welches an einzelnen, den verschiedenen Gruppen des Thier- und Pflanzenreiches entnommenen, typischen Beispielen die Grundzüge der biologischen Wissenschaft entwickelt, wurde sowohl beim Erscheinen der ersten Auflage, als auch bei der Ausgabe der deutschen Uebersetzung in diesen Blättern anerkennend besprochen (Rdsch. VIII, 647 und X, 373). Die nunmehr vorliegende dritte Auflage hat insofern eine wesentliche Erweiterung erfahren, als in derselben auch den höheren Thieren und Pflanzen eine eingehendere Berücksichtigung zutheil geworden ist. Während in den früheren Auflagen nur je ein Vertreter der typisch dreischichtig gebauten Thiere (Polygordius neapolitanus) und der Gefässpflanzen (Pteris aquilina) ausführlicher besprochen, die Gesammtheit der übrigen höheren Thier- und Pflanzenstämme jedoch summarisch in zwei Kapitelu abgehandelt wurde, ist nunmehr von jedem der vier höheren Thierstämme ein typischer Repräsentant in einem besonderen Kapitel eingehender behandelt (Asterias rubens, Astacus fluviatilis, Anodonta cygnea, Scyllium canicula), und ebenso ist den Farnen, Gymnospermen und Angiospermen je ein besonderes Kapitel gewidmet. Das Buch hat durch diese Erweiterung zweifellos an Werth und Brauchbarkeit gewonnen, da auch die neu hinzugetretenen, bezw. erweiterten Abschnitte in derselben klaren und anschaulichen Weise durchgearbeitet siud wie die alten. Dieser Erweiterung stehen einige Kürzungen ohne wesentlichen Belang gegenüber; aus dem die mehrzelligen Algen behandelnden Kapitel sind die in den früheren Auflageu kurz erwähnten Laminarien fortgeblieben, u. dergl. m. Im ganzen ist das Buch um rund hundert Seiten umfangreicher geworden, auch die Abbildungen haben eine erhebliche Vermehrung erfahren. Der Text ist überall einer sorgfältigen, erneuten Durchsicht unterzogen, und wenn auch noch einzelne ungenaue Angaben stehen geblieben sind — S. 67 wird noch immer Schleiden als Entdecker der Pflanzenzelle genannt, die S. 114 gegebene Darstellung der Conjugation von Paramaxium nach R. Hertwig ist nicht ganz genau —, so betreffen diese doch Punkte, welche im Verhältniss zu dem hier angestrebten Ziel von untergeordneter Bedeutung sind, und vermögen den Werth des Buches als einer vortrefflichen Einführung in das Gebiet der Biologie nicht zu beeinträchtigen. R. v. Hanstein.

Vermischtes.

Die 69. Versammluug deutscher Naturforscher und Aerzte tagte in diesem Jahre vom 20. bis 25. September in Braunschweig. Die alte Hansastadt ühte eine über Erwarten grosse Anziehung auf die Naturforscher und Aerzte aus; die Zahl der Theilnehmer hat etwa 1200 betragen. Die bereits in den letzten Versammlungen eingeführte Einrichtung, dass einzelne gemeinsame Sitzungen verschiedener Abtheilungen veranstaltet werdeu, ist auch in diesem Jahre in ausgiebiger Weise zu lebhaftem Meinungsaustausch über gemeinsam interessirendes verwendet worden und dürfte sich bald als dauernde Sitte der Tagungen eingebürgert haben.

In der ersten allgemeinen Sitzung, am Montag den 20. September, die vom ersten Geschäftsführer Prof. W. Blasius eröffnet wurde, gab dieser einige historische Daten aus dem wissenschaftlichen Leben Braunschweigs, worauf Begrüssungen folgten, des Ministers Hartwieg, des Oberbürgermeisters, des Rectors der technischen Hochschule und verschiedener wissenschaftlicher Vereine der Stadt. Nach einigen geschäftlichen Mittheilungen des Vorsitzenden der Gesellschaft, des Prof. Victor Edler von Lang (Wien) folgte der Vortrag des Herrn Prof. Richard Meyer (Braunschweig) über „Chemische Forschung und chemische Technik in ihrer Wechselwirkung“, der demnächst im Wortlaute in dieser Zeitschrift erscheinen wird. Auch der zweite wissenschaftliche Vortrag, den Herr Prof. Waldeyer (Berlin) über „Befruchtung uud Vererbung“ gehalten, ist uns vom Herrn Vortragenden in gütigo Aussicht gestellt. Auf den Inhalt dieser beiden Vorträge soll daher hier nicht weiter eingegangen werden.

Die zweite allgemeine Sitzung fand am Freitag den 24. September statt. In derselben sprach Herr Prof. Johannes Orth (Göttingen) über „mediciuischen Unterricht und ärztliche Praxis“. Der medicinische Unterricht müsse sich den gesteigerten Anforderungen, die man mit wachsendem Fortschreiteu der Wissenschaft an den Arzt stelle, anpassen. Zu ihnen gehöreu in erster Linie die Forschnng nach den Ursachen der Krankheiten uud damit deren Prophylaxis. Hier hietet sich dem Arzt ein reiches Arbeitsfeld in der öffentlicben sowohl wie in der individuellen Gesundheitspflege. In zweiter Linie ist es die Aufgabe des Arztes zu heilen, dazu ist die richtige Diagnose nothwendig. In der Diagnostik sollen alle Aerzte, welchem Specialfach sie auch angehören mögen, gleich geschult sein, nicht aber in der gesammten specialistischen Therapie. Sonst genügt es, wenn der Arzt Asepsis uud Antiscpsis genau beherscht, kleinere Operationen zu machen und bei Fällen, wo eilige Hülfe nöthig ist, diese zu leisten vermag. Der medicinische Unterricht kann nicht erreichen, dass der Mediciner als fertiger Praktiker die Universität verlässt, denn die Medicin ist nicht nur eine Wissenschaft, sondern auch eine Kunst. Aber sie soll den Arzt befähigen, sich zum selbständigen Künstler weiter zu bilden. Der Student soll nicht früher zum Studium der Kranken zugelassen werden, bis er den Gesunden kennt. Dann haben theoretische Vorlesungen zu folgen und als Höhepunkt des Studiums die klinische Unterweisung. Nach dem Examen soll obligatorisch in einem Krankenhause gearbeitet werden; oder wenn deren Zahl nicht ausreicht, kann die Einführung in die Praxis auch durch geignete Aerzte erfolgen. — Den zweiten Vortrag hielt Herr Prof. Chun (Breslau) über „die Resultate der Tiefseeforschung und die Aufgabeu einer deutschen Tiefsee-Expedition“. Während

noch im Jahre 1841 der britische Zoologe Ed. Forbes behauptete, dass in einer Tiefe von über 1500 Metern kein lebendiges Wesen mehr vorhanden sei, erfuhr man gelegentlich der Reparatur eines gerissenen Kabels, dessen Enden aus einer Tiefe von 3000 m aufgefischt wurden, dass sich auf denselben eine gewaltige Menge verschiedenartiger Organismen angesiedelt hatten. Diese Entdeckung hatte die Entsendung einer Tiefsee-Expedition nach dem Mittelmeer zur Folge, welcher sich später andere grössere anschlossen. Die mittlere Meerestiefe beträgt etwa 3500 m, jedoch sind auch Tiefen von 7000 bis 8800 m in der Nähe von Japan gefunden worden. Es herrscht hier ein Druck von mehreren hundert Atmosphären, und sobald die Tiefe über 600 m beträgt, ist das Eindringen von Lichtstrahlen ausgeschlossen. Trotzdem ist diese Tiefe von einer gewaltigen Fauna belebt. Merkwürdiger Weise ist nur ein Theil dieser zumtheil riesenhaften Thiere blind, andere dagegen besitzen sogar monströse Augen. Das Licht wird von, den Thieren anhaftenden Leuchtkörpern geliefert. Ueber die Biologie dieser wunderbaren Geschöpfe wissen wir noch so gut wie nichts, auch in territorialer Hinsicht ist das Forschungsgebiet noch längst nicht erschöpft. Der Indische Ocean sowie der Atlantische Ocean längs der westafrikanischen Küste ist noch gänzlich jungfräulicher Boden. Zur Erforschung dieser Gebiete hat der Vortragende mittelst Immediat-Eingabe 300000 Mk. aus dem kaiserlichen Dispositionsfond erbeten. Neben den Bewohnern der tiefen Seeschichten sollen die in den oberflächlichen Schichten schwimmenden Organismen, Plankton, erforscht werden. Zum Schlusse bat Redner, seine Eingabe durch Annahme einer durch die Herren Virchow, Neumayer und Waldeyer als Commission abgefassten Resolution zu unterstützen. Dieselbe wurde unter lautem Beifall einstimmig angenommen. — Im dritten und letzten Vortrag sprach Herr Dr. Hermann Meyer über das Thema: „Im Quellgebiete des Schingu, Landschafts- und Volksbilder aus Central-Brasilien", in dem er an der Hand zahlreicher Photographien die Sitten und Gebräuche der Indianer und Negerstämme, welche das durchforschte Gebiet bewohnen, schilderte.

Mittwoch, den 22. September, fand eine allgemeine Sitzung statt, die gänzlich der wissenschaftlichen Photographie gewidmet war. Nach Eröffnung der Sitzung durch Herrn Prof. Wislicenus (Leipzig) hielt Herr Prof. Vogel (Berlin) einen „einleitenden Vortrag über den jetzigen Stand der wissenschaftlichen Photographie". Sodann sprach Herr Dr. René du Bois-Reymond (Berlin) über „die Photographie in ihrer Beziehung zur Lehre vom Stehen und Gehen". Untersuchungen über den ruhig stehenden Körper begreifen Schwierigkeiten in sich, die erst mit Hülfe der Photographie überwunden werden konnten. Denn erstens ist der aufzunehmende, lebende Körper nicht starr, sondern befindet sich fortwährend in Bewegung, die durch die in jedem Augenblicke wechselnde Spannung der Muskeln bedingt ist. Zweitens verändert sich mit jedem Athemzuge, ja mit jedem Herzschlage der Schwerpunkt des Körpers. Es lassen sich infolgedessen Messungen nicht genau ausführen. Ueber diese Schwierigkeiten hilft die Photographie sofort hinweg. Der ganze Körper wird in einem Augenblicke aufgenommen und an dem Bilde können die Messungen mit Bequemlichkeit ausgeführt werden. Die Schwierigkeit bei der Verwerthung dieser Resultate liegt jedoch darin, die Lage bestimmter Punkte, wie die der Schwerpunkte einzelner Gliedmassen, zu bestimmen. Dieselben mussten zunächst, wie es Braune und Fischer thaten, an gefrorenen Kadavern ermittelt werden; dann wurde die relative Lage der Schwerpunkte zu einzelnen, am Körper leicht bestimmbaren Punkten festgelegt. Ohne viele Messungen lassen sich direct verschiedene Haltungen auf der photographischen Platte vergleichen und zwar Haltungen, deren Verschiedenheit man bei directem Beobachten kaum unterscheiden kann. So sieht man ohne weiteres, wie bei der Stellung „Rührt Euch" der Schwerpunkt im Vergleich zur „natürlichen Haltung" nach hinten rückt. Leistet dies die Photographie schon für ruhig stehende Körper, so ist sie ein unentbehrliches Hülfsmittel für die Lehre vom Gehen. Die bekannten Untersuchungen der Gebrüder Weber wurden erst durch Momentaufnahmen ergänzt und erweitert. Der erste auf diesem Gebiete war Muybridge in San Francisco, der ein laufendes Pferd photographirte. Marey vervollkommnete und vereinfachte die Methode, indem er verschiedene Aufnahmen durch wiederholte Exposition auf ein und dieselbe Platte erzielte und von den bewegten Körpern nur einzelne Theile aufnahm. Später haben Braune und Fischer gleichzeitig aus je zwei Richtungen Aufnahmen gemacht und aus der Lage jedes Punktes auf beiden Platten seine wirkliche Lage im Raume berechnet. Nach diesen Messungen construirte dann Fischer ein Modell, das die Stellungen des menschlichen Körpers für 21 Phasen eines Doppelschrittes darstellt. Welche Bedeutung derartige Aufnahmen für die Theorie des Ganges besitzen, leuchtet ein. Als dritter sprach Herr Prof. Selenka (München) über die Anwendung der Photographie bei Forschungsreisen. Der Vortragende demonstrirte eine Reihe schöner Bilder aus Indien und Japan, und schilderte dabei kurz ihre üppige Vegetation, ihre verschiedenen Volksstämme, deren religiöse Gebräuche und ihre Baudenkmäler. Ferner sprachen am Nachmittage: Herr Dr. Max Levy (Berlin) über Abkürzung der Expositionszeit bei Aufnahmen mit Röntgenstrahlen; Herr Dr. Ludwig Brann (Wien) über die Anwendung der Kinematographie für das Studium und die objective Darstellung der Herzbewegung; Herr Prof. O. Lassar (Berlin) über dermatologische Projectionsbilder; Herr Dr. E. Schiff (Wien) über Einführung und Verwendung der Röntgenstrahlen in der Dermatotherapie; Herr Prof. F. Kohlrausch (Hannover) demonstrirte seinen Kinematographen, sowie die damit entworfenen Bilder des Ganges von Geisteskranken; Herr Dr. J. Rosenthal (München) sprach über Röntgenbilder und Herr Dr. Max Scheier (Berlin) über Anwendung der Röntgenstrahlen für die Physiologie der Stimme und Sprache.

In einer vereinigten Sitzung der Abtheilungen für Chemie und Physik sprach Herr Prof. P. Drude (Leipzig) über einen neuen physikalischen Beitrag zur Constitutionsbestimmung. Seine Methode gründet sich auf das verschiedene Absorptionsvermögen verschieden constituirter Körper gegenüber den elektrischen Strahlen. Ueber den Gegenstand ist bereits in Nummer 1 und 2 dieses Jahrganges der Zeitschrift referirt. Ferner berichtete Herr Professor Richard Meyer (Braunschweig) nach hinterlassenen Papieren des verstorbenen Professor Victor Meyer (Heidelberg) über „Weitere Beobachtungen über die Entwickelung von Sauerstoffgas bei Reductionen". Hierauf behandelte derselbe einige Beziehungen zwischen Fluorescenz und chemischer Constitution. Anknüpfend an seine Untersuchungen in der Fluoresceïngruppe zeigte er, dass die Fluorescenz organischer Verbindungen an die Anwesenheit ganz bestimmter als „Fluorophore" bezeichneter Atomgruppen gebunden ist, dass aber auch die Substitution und die Isomerie, sowie das Lösungsmittel einen wesentlichen Einfluss auf die Erscheinung ausübt. An diesen Vortrag knüpfte sich eine lebhafte Discussion, an der sich die Chemiker und Physiker in gleichem Maasse betheiligten.

Die Abtheilungen für Physik und Instrumentenkunde hatten eine gemeinsame Sitzung, in welcher an erster Stelle die Verflüssigung der Luft mittels des Lindeschen Apparates durch den Sohn des Professors Linde (München) demonstrirt wurde. Von allgemeinem Interesse war ferner die gemeinschaftliche Sitzung der Abtheilungen für innere Medicin, Pharmakologie und Hygiene; sie beschäftigte sich mit der Bekämpfung der

Tuberculose, umfasste eineu organisatorischen und wissenschaftlichen Theil, und beschloss ein energisches gemeinschaftliches Vorgehen aller betheiligten Factoreu.

Ueber die Sitzungen der Abtheilungen kann im folgenden nur kurz berichtet werden; erwähnt sei noch, dass die Zahl der Abtheilungen durch das Hinzukommen der wissenschaftlichen Photographie gegen frühere Jahre um eine vermehrt war. Die in deu einzelnen und combinirten Abtheilungen gehaltenen Vorträge waren:

1. Abth. Mathematik und Astronomie. Paul Stäckel (Kiel): Ueber Transformation in der Dynamik; Adolf Kneser (Dorpat): Ueber das Princip der kleinsten Action; Bohlmann (Göttingen): Ueber die wichtigsten Lehrbücher der Differential- und Integralrechnung; Cranz (Stuttgart): Ueber die nichtzufälligeu Geschossabweicbungen und die conische Pendelung der Geschossaxe; Föppl (Müuchen): Ziele und Methoden der technischen Mechanik; Pringsheim (München): Ueber deu Zahl- und Greuz-Begriff im Uuterricht; Boltzmann: 1) Ueber einige seiner weniger bekannten gastheoretischen Arbeiten und deren Beziehuug zur gesammten Theorie; 2) Kleinigkeiten über Mechanik; Fricke: Beziehuugen zwischen der Zahlentheorie uud den automorphen Fuuctionen; Hensel: Ueber die Invariauten der algebraischen Körper; Hilbert: Theorie der Abelschen Körper; Lorenz und Schubert: Die Aufhebung von Schiffsvibrationen durch ein Maschiueusystem mit u-Cyliuderu; M. Brendel (Greifswald): Ueber stabile und instabile Beweguugen in unserem Planeteusystem; Sebastiau Finsterwalder (München): 1) Ueber mechanische Beziehungen bei der Flächeubieguug; 2) Referat über Photogrammetrie; Hildebrandt: Der Zeichenunterricht an den höheren Schulen; Rudolf Mehmke (Stuttgart): Ueher das Bach-Schülesche Gesetz der elastischen Dehnuugeu; Reinhold Müller (Braunschweig): Ueber angenäherte Geradführung; A. Sommerfeld (Göttingeu): Ueber das Dupiusche Theorem.

3. Abth. Physik und Meteorologie. Rich. Abegg (Göttingeu): Polarisation und Dielektricitätsconstante bei tiefeu Temperatureu; Baumann (Göttingen): Reale Wissenschafteu als Bilduugsmittel der Zukunft; R. Börnstein (Berlin): Elektrische Beobachtungen bei Luftfahrten unter Einfluss der Ballonladung; Paul Drude (Leipzig): 1) Referat über Fernewirkungen; 2) Ueber einen neuen physikalischen Beitrag zur Constitutionsbestimmung (s. o.); Josef Tuma (Wien): Ein Phasenmeter für Wechselströme; Weber (Brauuschweig): Otto v. Guerickesche Originalapparate; C. Pulfrich (Jena): Ueber einen neueu Interferenzapparat und über ein Refractometer mit Abbéschem Doppelprisma für Unterrichtszwecke; S. Wiechert (Göttingen): Ergebnisse einer Messung der Geschwindigkeit der Kathodenstrahleu; O. Wiedeburg (Leipzig): Die Stelluug der Wärme zu den anderen Euergieformeu; Stefan Meyer (Wien): Ueber Atommaguetismus; H. W. Vogel (Berlin-Charlottenburg): Beohachtuugeu über Farbenwahrnehmungen (mit Experimenten und Demonstrationen vermittelst Projectionsapparates); Franke (München): Verwandlung der Wechselströme iu Gleichströme; Grützner (Tübingen): Selbstaufzeichnung elektrischer Ströme auf elektrischem Wege; König (Frankfurt a. M.): Phosphorescenz fester Kohlensäure; J. Rosenthal (Müuchen): Eiuiges aus der Technik der Röutgeustrahleu; Schütz (Nürnberg): Vorführung eines Experimentum crucis für die moderne Lehre vom Flüssigkeitsdruck; Straubel (Jeua): 1) Elasticitätszahlen; 2) Geisslersche Röhreu; Relstab (Braunschweig): Ueber elektro-magnetische Resonatoren in ihren wechselseitigen Beeinflussungen.

4. Abth. Chemie. J. Bredt: Referat über die Constitution des Lauriueen-Camphers uud der mit ihm zusammenhängenden Verhinduugen sowie seiner Derivate. F. Holtz: Bericht über das Hoffmanushaus; F. Tiemann: Referat über die Constitution des Laurineen-Camphers etc.; Ludwig Gattermanu (Heidelberg): 1) Ueber den Ersatz der Diazogruppe durch den Sulfinsäurerest; 2) Neue Synthesen aromatischer Aldehyde; Ludw. Knorr (Jena): Ueber Tautomerie; A. Ladenburg (Breslau): Ueber asymmetrischeu Stickstoff; Victor Meyer (Heidelberg) (†): Bericht über die mir auf der vorjährigen Versammlung iu Fraukfurt a. M. übertragenen Versuche, betreffend die Umlagerung der Buttersäure in Isobuttersäure (nach hinterlassenen Papieren des Verstorbenen mitgetheilt von Richard Meyer); M. Freund (Frankfurt a. M.): Constitution des Thebaïus; P. Jacobson (Berlin): Ueber Producte der Eiuwirkung von alkoholischer Salzsäure auf Azokörper; Kehrmann: Ueber tautomere Azoniumbasen; Küster (Göttingen): Ueber die quantitative Trennung von Chlor, Brom, Jod; William Küster (Tübiugen): Spaltungsproducte des Hämatins; Walther Löb (Aacheu): Elektrolytische Reduction und Condensation an der Nitrogruppe; W. Marckwald (Berliu): Stereochemische Fragen; Fritz Salomon (Essen): Ueber ein neues periodisches System der Elemente; Wroblewski (Zürich): Ueber Proteïustoffe.

8. Abth. Botanik. Fr. Georg Kohl (Marburg): Zur Physiologie des Zellkernes; Kny (Berlin): Vorlegung einer Untersuchung von Herru Dr. Figdor in Wieu: Ueber die Ursacheu der Anisophyllie; Alfred Möller (Eberswalde): Ueher einige hesonders auffallende Pilze Brasiliens; Ule: Dipladenia atro-violacea als Epiphyt; Buchenau (Bremen): Ueber Blüthenstände; Oscar Drude (Dresden): Die Vegetationslinien im hercynischen Bezirk der deutschen Flora; Kohl (Marburg): Ueber neu erscheinende Wandtafeln; Carl Wehmer (Hannover): Gährungsprocesse in starken Salzlösuugeu.

9. Ahth. Zoologie. Braun (Königsherg i. Pr.): Ueber Cysticercus longicollis; Brockmeier (M.-Gladbach): 1) Ueber die beiden Schneckenarten: Achatiua acicula und Limnaea palustris; 2) Mittheilungen über Kalkgewinnung einiger Gehäuseschneckeu; 3. Mittheilungen über Limnaea palustris und L. truncatula; Brandes (Halle a. S.): Ueber die Natur der grosseu Zellen im Saugnapf der Trematoden; Berg (Buenos-Aires): Eierablage und Brutpflege bei Amphisbaena Darwinii; Fraeukel (Breslau): Das Uterus- und Chorionepithel beim Menscheu und einigen Säugern; v. Herff (Halle a. S.): Einleitendes Referat über Placenta und ihre Eihüllen; Hubrecht (Utrecht): Die Rolle des embryonalen Trophoblastes bei der Placentatiou (mit Demonstrationen an mehreren Säugethiergattungen); Kosmann (Berlin): Placenta der Nagethiere und Bemerkungen über das Carcinoma syncytiale; Peters (Wien): Demonstration eines jungen menschlichen Eies; Siegenbeck van Henkelon (Leiden): Demonstratiou eines jungen menschlichen Eies; Srahl (Giessen): Ueher die Placenta der Rauhthiere; W. Blasius (Braunschweig): Fossilreste aus den Rüheländer Höhlen; Nehring (Berlin): Ueber diluviale Reste von arktischen und Steppensäugethieren in den belgischen Höhlen und ihre Beziehuugen zur Diluvialfauna Mittcleuropas; Brandes (Halle a. S.): Die Athmung des lungenlosen Salamanders; Grützner: Zur Physiologie der glatteu Muskelfasern, Vorzeigung einiger physiologischer Apparate; Krefft (Braunschweig): Demonstration lebender süd-und ostasiatischer Amphibien; Langer (Strassburg): Ueher Gewinnung des Bienengiftes; Löw: Demonstration eines Microtoms; Selenka (München): 1) Demonstration und Photographien der Orang-Utang-Rasseu; 2) Placentation der Anthropoiden; Solger (Greiswald): Das Prozymogen (Bensley) der menschlichen Glandula submaxillaris (Demonstration); Stieda (Königsberg): Ueber die Homologie der Gliedmaassen; Thilo (Riga): Die Darstellung der Knorpel- und Knochengerüste mit verdünuter Schwefelsäure (Vorlage von Präparaten und Modellen).

11. Abth. Mineralogie und Geologie. Brünnée (Göttingen): Demonstration eines ueuen Mikroskops mit neuer Prismeubewegung; Goldschmidt (Heidelberg): Ueber Krystallmessung und Winkeltabellen; Häpke (Bremen): Ueber die Kohlensäure-Exhalationen von Herste bei Driburg und deren Ursprung; Spangenherg (Halle): Demonstration einiger Spongien; Ochsenius (Marburg): Ueber Barrenwirkungen; Kloos (Braunschweig): 1) Historische Uebersicht über die geologische Thätigkeit im Herzogthum Braunschweig; 2) Ueber neue Funde aus dem mittleren Gault von Vöhrum bei Peine; Brünnée (Göttingen): Demonstration eines neuen Projectionsapparats zur Projection von Dünnschliffen, Photogrammen u. s. w.; Kloos (Brauuschweig): 1) Ueber Zinnober führende Trachyttuffe vom Monte Amiata in Süd-Toscana; 2) Ueber die geologischen Verhältnisse des Herzogthums Braunschweig, speciell des Hilses; 3) Ueber Versteinerung führende Niveaus im mittleren Buntsandstein; 4) Ueber ein Vorkommen

von Analcim auf Steinkernen von Pleuroceras costatum von Lehre bei Braunschweig; v. Kraatz (Halle): Kurze Mittheilungen über mikroskopische Mineralien aus Steinsalz (Analcim); Lühmann (Braunschweig): Demonstration einer Pseudo-Pseudomorphose; Vater (Tharandt): Ueber Krystalliten.

26. Abth. Anatomie und 27. Abth. Physiologie. E. Ballowitz (Greifswald): Zur Kenntniss der Zellsphäre in ruhenden Zellen (mit Demonstration); Ferd. Fäsebeck (Braunschweig): Die Höhlen der Schädel- und Gesichtsknochen (mit Demonstration); F. Frobse (Berlin): Eintrittsstellen und Vertheilung der Nerven in den Muskeln, besonders an den menschlichen Gliedmaassen (mit Demonstration); Kallius (Göttingen): Demonstration zur Entwickelung des menschlichen Kehlkopfes; Märtens (Göttingen): Ueber Kehlkopfentwickelung der schwanzlosen Amphibien (mit Demonstration an Modellen); Solger (Greifswald): 1) Ueber den Nachweis der Muskelnerven der Chromatophoren mittels Methylenblau an Cephalopoden; 2) Zur Kenntniss der Structur der Nervenzellen (Torpedo); Waldeyer: Die Lage des Eierstocks. Professor Grützner demoustrirte einige physiologische Apparate und sprach über das Thema: Zur Physiologie der glatten Muskelfasern. Ferner wohnten die Abtheilungen der gemeinsamen Sitzung der Abtheilung für Gynäkologie und Zoologie bei, in der über das Thema „die Placenta in den Eihüllen“ lebhaft discutirt wurde.

Von den medicinischen Abtheilungen war besonders die Section für pathologische Anatomie zahlreich besucht und durch die hervorragendsten Pathologen Deutschlands vertreten.

Man kann aus den vorstehenden Aufzählungen, die nicht alle gehaltenen naturwissenschaftlichen Vorträge nennen und auf die medicinischen nur hindeuten, entnehmen, welch ernstes wissenschaftliches Leben die Versammlung beseelte. Neben der Anregung, die jedem Theilnehmer in den allgemeinen Sitzungen und in den Abtheilungen geboten wurde, gab eine wissenschaftliche Ausstellung ein getreues Bild der Hülfsmittel, welche sich die verschiedenen Disciplinen zur Erreichung ihrer Ziele bedienen. Auch hier war der wissenschaftlichen Photographie, als der jüngsten Theilnehmerin der Gesellschaft, ein bedeutender Platz eingeräumt.

Schliesslich ist noch zu erwähnen, dass im Anschlusse an die Naturforscherversammlung mehrere besondere Congresse tagten: So die deutsche Mathematiker-Vereinigung, die deutsche botanische Gesellschaft, sowie die eben gegründete deutsche Pathologen-Gesellschaft, und der Verein abstinenter Aerzte; ferner hatten sich die Vorstände der chemischen Laboratorien an deutschen Universitäten und technischen Hochschulen zu einer Berathung über die Ausbildung und Prüfung der Chemiker vereinigt. Es ist zu wünschen, dass diese Special-Congresse auch in der Folge sich an die Naturforscher-Versammlung anschliessen, da sie dann am besten neben ihren Sonderinteressen auch ihre Zusammengehörigkeit zum grossen allgemeinen pflegen und fördern können. — Auch in geselliger Beziehung war der Erfolg der diesjährigen Versammlung allgemein zufriedenstellend, was um so mehr anerkannt wurde, als die Witterungsverhältnisse höchst ungünstige waren.

Als Ort der nächstjährigen Versammlung ist Düsseldorf gewählt worden. E. M.

Einen Einfluss der Intensität eines Tons auf seine Höhe, der dem Einfluss der Lichtintensität auf die Farbe analog wäre, glaubt Herr André Broca experimentell erweisen zu können, und zwar wird der Ton höher, wenn seine Intensität abnimmt, wenn auch die Schwingungsperiode dieselbe bleibt. Als ersten rohen Versuch, der ihn auf die Erscheinung aufmerksam gemacht, giebt Herr Broca an, dass das Ticken seiner Uhr um eine Terz höher wurde, wenn er sie erst dicht am Ohr gehalten und dann so weit entfernte, dass er sie eben noch hörte; die Möglichkeit, dass bei diesem Versuch, während die Uhr dem Ohr sehr nahe gehalten wurde, der äussere Gehörgang als Resonator mitgewirkt haben könnte, hat Herr Broca durch einen besonderen Versuch ausschliessen können. Es bedarf jedoch eines sehr geübten Ohres, um Tonhöhen an Geräuschen, wie dem Ticken einer Uhr, genau zu bestimmen. — Systematische Versuche wurden dann mit Königscheu Stimmgabeln angestellt. Eine Stimmgabel (c_4) war auf einem Resonanzkasten angebracht und wurde kräftig angeschlagen; der Ton wurde mit einem Hörrohr beobachtet, einmal, wenn dasselbe direct auf die Gabel gerichtet war, der Ton war dann sehr stark, und dann, wenn es rechtwinkelig zu ihr gehalten wurde, wo der Ton sehr schwach war; in diesem Falle wurde der Ton um weniger als eine Quart höher, wenn er schwach wurde, so lange die Gabel mit ganzer Stärke vibrirte. Wenn der ursprüngliche Ton schwächer wurde, so dass sein Maximum weniger insensiv war, wurde der Unterschied geringer. Da hier die zu vergleichenden Töne unter verschiedenen Winkeln in das Hörrohr drangen, modificirte Herr Broca den Versuch dahin, dass er zwei c_4-Gabeln benutzte, auf welche das Hörrohr in gleicher Weise gerichtet war; sowohl die entferntere Gabel, als auch die schwächer tönende nähere, gaben einen höheren Ton. Diese Versuche liessen sich in sehr mannigfacher Weise modificiren und ergaben stets eine höhere Note des schwächeren Tones. Die genaue Ermittelung der scheinbaren Erhöhung des Tones infolge seiner Abschwächung ist sehr schwierig. Es scheint, dass der Unterschied um so grösser wird, je tiefer der Ton ist. Herr Broca glaubt durch diese Erscheinung manche Gewohnheiten der Musiker erklären zu können; so z. B. dass die ersten Geigen ihre Instrumente etwas höher stimmen, sie können dann stärker spielen, ohne zu disharmoniren. (Compt. rend. 1897, T. CXXIV, p. 1513.)

Die Veränderungen der Salze durch Kathodenstrahlen, welche Goldstein zuerst beobachtet und als physikalische erkannt hatte, haben E. Wiedemann und G. C. Schmidt als chemische gedeutet, indem sie annahmen, dass sich unter dem Einflusse der Kathodenstrahlen Subhaloide bilden. Herr Rich. Ahegg hat im Göttinger Institut für physikalische Chemie neue Versuche hierüber angestellt und ist schon durch Beobachtung des Chlorkaliums, Chlornatriums und Bromkaliums zu der Ueberzeugung gekommen, dass eine chemische Reaction ausgeschlossen sei und nur eine physikalische Wirkung der Kathodenstrahlen vorliege, wenn die verwendeten Salze ganz rein sind. Das Verhalten anderer Salze bestätigte diesen Schluss. Eine Vergleichung der Wirkung von Lichtstrahlen und von Kathodenstrahlen ergiebt, dass beide Strahlenarten verändern: Chlorsilber, Bromsilber und Calomel; Kathodenstrahlen verändern und Licht nicht: die Alkalihaloide; Licht verändert, Kathodenstrahlen nicht: Cuprochlorid; beide sind unwirksam: Cuprichlorid, Kaliumsulfat. (Zeitschrift für Elektrochemie. 1897, Jahrg. IV, S. 118.)

Eine Methode, Marken und Theilstriche auf Glas hell auf dunklem Grunde sichtbar zu machen, hat Herr F. F. Martens in der physikalischen Gesellschaft zu Berlin mitgetheilt und demonstrirt. Sie beruht auf folgender Erscheinung: Lässt man in eine Glasplatte durch die zur Platte senkrechten, polirten Endflächen Licht eintreten, so werden alle im Glase auf die Oberfläche der Platte fallenden Strahlen total reflectirt, sie treten nicht in die Luft und die Platte erscheint dunkel. Wird nun an einer Stelle durch einen eingeätzten Strich die ebene, polirte Oberfläche unterbrochen, so werden hier die im Glase fortgeleiteten Strahlen zumtheil abgelenkt, treten aus der Platte und gelangen in das auf die Platte blickende Auge, welches diese Stelle hell auf dunklem Grunde sieht. Damit beide Seiten der Platte

bell erscheinen, muss man sie von beiden Seiten beleuchten, was durch Aufstellen einer zweiten Lichtquelle an der anderen Seite der Glasplatte oder durch Versilbern der zweiten Endfläche geschieht. Herr Martens erörtete die Vorzüge dieser Maassstäbe und demonstrirte eine Reihe von Anwendungen derselben. (Verhandlungen d. physik. Ges. zu Berlin 1897, Jahrg. XVI, S. 144.)

Die holländische Akademie der Wissenschaften zu Harlem bat nachstehende Preisaufgaben gestellt:

1. Die Gesellschaft verlangt eine Untersuchung über den Einfluss des Lichtes und der Temperatur auf die Farbe verschiedener Amphibienlarven.

2. Die Gesellschaft wünscht Untersuchuugen über die parthenogenetische Entwickelung der Eier verschiedener Wirbeltbier-Species.

3. Es soll eine systematische Beschreibung der Bacterieu gegeben werden, die den verscbiedenen Bodenarteu eigenthümlicb sind, besonders dem Tbonboden der Kulturerde und der Pflanzenerde.

4. Die Gesellschaft wünscht neue Versuche, aus denen in unzweifelhafter Weise der Ursprung der Retinospora unserer Gärten hervorgeht. — Es ist zu empfeblen, dass man prüfe, ob die Abbandlungen in japanischer Sprache auf diesen Gegenstand bezügliche Daten enthalten, und in diesem Falle darüber eingehend berichte.

5. Die Gesellschaft wünscht eine Studie über die Beugungserscheinungen im allgemeinen und über einige dieser Erscheinungen im besonderen, so dass die gegenwärtig gültige Theorie in irgend einer Richtung verbessert werden kann.

6. Mau verlangt gelegentlich der Untersuchungen des Herrn L. H. Siertsema ueue Bestimmungen über die Dispersion der magnetischen Drehung der Polarisationsebene in comprimirten und zum flüssigen Zustande condensirten Gasen.

7. Um die Theorien des Herrn E. C. van der Waals durch Beispiele zu stützen und zu controliren, und um die Untersuchungen der Herren J. P. Kuenen, R. de Vries und J. Verschaffelt weiter zu führen, sollen Versuche gemacbt werden, die imstande sind, die genaue Gestalt der Isotherme in der Nähe des kritischen Punktes aufzuklären, oder auch die Gestalt der Biegung der ψ-Oberfläche van der Waals; oder es sollen Bestimmungeu gemacbt werden über die Capillarität der condensirten Gase im flüssigen Zustande oder von Mischungen in der Nähe ihres Wendepunktes.

8. Um durch Beispiele die Theorie der Herren Lorentz und Wind zu stützen und zu controliren, uud um die Untersuchuugen von R. Sissingh, P. Zeeman, A. Lebert und E. van Everdingen fortzusetzen, soll man eine neue Studie der Beziehungen zwischen der Sissinghschen Phase und der magnetischeu Permeabilität anstellen, oder auch eine neue Studie der Beziehungen, die man bei dem Hallschen Phänomen zwischen der Temperatur und dem Magnetismus beobachtet, oder endlich eine Studie der Dispersiou dieser Erscheinung in dem Falle der Wechselströme.

9. Die Entdeckung des Herrn Zeeman bezüglich des Einflusses der magnetischen Kraft auf die Emission und Absorption des Licbtes lässt voraussehen, dass dieser Einfluss sich in demselben Grade in den verschiedenen Serien bemerkbar machen werde, die man in den Spectrallinien eines Körpers unterscheiden kann. Dies wird wahrscheinlich von der Frage abhängeu, ob man die Schwingungen dieser Serie einem und demselben Theile, oder verschiedenen Theilen der Atome zuschreiben muss. Man wünscht eine Entscheidung durch Messungen, wie sich dies verhält.

Der Termin für die Einlieferung der Bewerbungen läuft am 1. Januar 1899 ab. Der Preis beträgt für jede gekrönte Lösung (nach Wahl) eine goldene Medaille mit dem Namen des Autors oder 150 Gulden; ein Ergänzungspreis von 150 Gulden kann bewilligt werden, wenn die Arbeit dessen würdig erachtet wird. Die Bewerbungen sind in holländischer, französischer, lateinischer, englischer, italienischer oder deutscher Sprache (nicht mit deutscheu Lettern), nicht vom Autor selbst geschrieben, mit Motto und verschlossener Namensangabe an den Secretär der Gesellschaft, Prof. J. Bosscha in Harlem, einzusenden.

Die Leop. Carol. Akademie der Naturforscher hat den Professor der Mathematik an der Universität Stockholm, Dr. Gösta Mittag-Leffler, zum Mitgliede erwählt.

Berufen wurde: Zur Vertretung des ordentlicben Professors der Pbysiologie an der Universität Zürich der ausserordentliche Prof. Dr. Max v. Frey aus Leipzig.

Ernannt wurden: Prof. Robert G. Aitken uud Herr W. H. Wright zu Hülfsastronomen an der Lick-Sternwarte — Der Privatdocent der mathematischen Physik, Dr. Brikencajer, an der Uniiversität Krakau, zum ausserordentlichen Professor. — Ausserordeutlicher Prof. Dr. Macher am Lyceum Dilliugen zum ordentlichen Professor der Mathematik u. s. w. am Lyceum in Regeusburg.

Der Professor der Hüttenkunde und chemischen Technologie an der Bergakademie zu Berlin, Bruno Kerl, ist nach über 50jäbriger Lehrthätigkeit in den Ruhestand getreten.

Gestorben: Am 1. October in Breslau der durch seine auatomischen Arbeiten bekannte Prof. Dr. med Leop. Auerbach, 70 Jahre alt. — In Talok Bentong, Sumatra, der deutsche Naturforscber und Insectenkenner Mietschke.

Astronomische Mittheilungen.

In den uächsten Monaten dürfteu wieder Beobachtungen des periodischen Kometen Winnecke gelingeu, der am 20. März 1898 seiu Perihel erreichen wird. Dieser Komet ist nachweislich zuerst 1819 geseben worden, als einer der 34 von Pons entdeckten Kometen. Aus den wenigen damals angestellten Beobachtuugen folgerte schon Eucke die kurze Umlaufszeit von $5\frac{1}{2}$ Jahren, ein Resultat, das durch die zufällige Neueutdeckung des Kometen durch Winnecke im Jahre 1858 völlige Bestätiguug fand. Wieder beobachtet wurde der Komet 1869 und 1875 nach Berecbuungen von Oppolzer, der hierbei eiue ähnliche Beschleunigung der Bewegung uud Verkürzung der Umlaufszeit ableitete, wie sie der Enckesche Komet zeigt. Die späteren, sehr gründlicbeu Rechnungen, die von dem leider so früh verstorbenen E. v. Haerdtl ausgeführt worden sind, bewiesen jedoch, dass der Komet Wiunecke genau dem Newtonschen Schweregesetz gehorcht; sie lieferten zugleich eine sehr genaue Bestimmung der Masse des Plaueten Jupiter. v. Haerdtls Berechnungen wurden in der letzten Wiedererscheinuug des Kometen 1892 auf das genaueste bestätigt. Man wird also erwarten können, dass der Komet auch in der hevorstehenden Wiederkehr nahe an dem berechneten Bahnorte sich befinden wird. Der Einfluss der Planetenstörungen ist von Herrn C. Hillebrand in Wien ermittelt worden, aus dessen Ephemeride folgende Oerter entnommen sind:

30. Oct.	AR = 12h 24,5m	Decl. =	$+9^\circ 44'$
15. Nov.	13 0,5		$+6\ 39$
1. Dec.	13 40,4		$+3\ 21$
17. „	14 25,8		$-3\ 12$

Die theoretische Helligkeit ist einstweilen noch recht gering; die Stellung ist für unsere Gegenden nicht sehr günstig. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XII. Jahrg. 23. October 1897. Nr. 43.

Chemische Forschung und chemische Technik in ihrer Wechselwirkung.

Von Prof. Dr. Richard Meyer-Braunschweig.

(Vortrag, gehalten in der ersten allgemeinen Sitzung der 69. Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte zu Braunschweig am 20. September 1897.)

Hochansehnliche Versammlung!

Am 11. März 1890 heging die deutsche chemische Gesellschaft eiue eigeuartige Feier. Ihren Mittelpnnkt bildete die imponirende Gestalt Augnst Kekulés, nnd sie heisst auch iu der Erinnerung der Festgenossen kurz die „Kekulé-Feier“. Dennoch galt sie nicht eigentlich der Person des allverehrten Mannes, ja sie trug im wesentlichen überhaupt einen unpersönlichen Charakter: man heging das 25-jährige Jubiläum der Benzoltheorie!

Grosse Entdeckungen mögen schon öfter Gegenstand von Erinnernngsfeiern gewesen sein; haben wir es doch erst vor wenigeu Jahren erlebt, wie der ganze civilisirte Erdkreis das 400-jährige Jnbiläum der Entdeckung Amerikas festlich begiug. Einer Theorie ist diese Ehre wohl im Jahre 1890 znm ersten male erwiesen worden. Weun man sich dazu veraulasst fühlte, so muss die Lehre, welche mau feierte, wohl von ganz besonderer Tragweite, von ganz aussergewöhnlichem Einflusse auf die weitere Eutwickelnng der Wissenschaft gewesen sein, welcher sie entsprossen ist. Und so war es auch.

Versetzen wir uns für einen kurzen Angenblick in die Anschauungen, welche die Chemie zu Anfang der sechziger Jahre beherrschten. Die elektrochemisch-dnalistische Auffassuug von der Natur der chemischen Verbindungen, wie sie hesonders Berzelius ausgebildet, und zuletzt noch mit Hartnäckigkeit vertheidigt hatte, war durch die Arbeiten der frauzösischen und englischeu Chemiker gestürzt worden. Au ihre Stelle trat die unitarische Betrachtungsweise, welche znr Typentheorie führte. Man bezog alle chemischen Verbinduugen auf die drei Typen Wasserstoff, Wasser und Ammoniak; die organischeu Verbindnngen eutstanden aus diesen durch Eintritt von Atomgruppen — „zusammengesetzten Radicaleu“ — an Stelle von Wasserstoff. So erschien der gewöhnliche Alkohol als Wasser, in welchem ein Wasserstoffatom durch das, aus zwei Kohlenstoff- und fünf Wasserstoffatomen bestehende Radical Aethyl ersetzt ist. Unterliegen beide Wasserstoffatome des Wassers dieser Snbstitution, so entsteht der Aether.

Die Zahl der organischen Radicale ist eine sehr grosse. Viele von ihnen theilen mit dem Aethyl die Eigenschaft, je ein „typisches Wasserstoffatom“ zu ersetzen; andere treten stets an die Stelle von zwei, wieder andere ersetzen je drei Wasserstoffatome. Mau unterschied deshalh ein-, zwei- und dreiwerthige oder ein-, zwei- und dreiatomige Radicale. Im Glyceriu ist z. B. ein dreiwerthiges, aus drei Kohlenstoff- und fünf Wasserstoffatomen besteheudes Radical enthalten, welches drei Wasserstoffatome in dem „verdreifachten Wassertypus“ ersetzt.

Ein Grund für die verschiedene „Werthigkeit“ oder „Atomigkeit“ der Radicale liess sich nicht angeben; man musste sie als empirisch ermittelte Thatsache hinnehmen. Es war dem scharfen Blicke Kekulés vorbehalten, dieses Dunkel zu lichten. Durch die Anfstellung des vierten „Typus Grubengas“ hindurch gelangte er zu dem Begriffe der „Valenz“ und der „Atomverkettnng“. Die Radicale werden weiter in ihre elementaren Atome anfgelöst. Ein jedes Atom besitzt die Fähigkeit, sich mit einer hestimmten Anzahl anderer Atome direct zu verbinden — die „Idee der Typen“, d. h. der philosophische Inhalt dieser, znnächst als Klassificationsmittel gebrauchten Gedankengebilde, war gefnnden. Die Werthigkeit der Radicale wurde auf die Werthigkeit oder Valenz der sie zusammensetzeuden Atome zurückgeführt — das specifisch-organische Elemeut des Kohlenstoffs als vierwerthig erkannt. — Die ausserordentliche Zahl und Maunigfaltigkeit der organischen Verbindnngen heruht auf der grossen Neignng der Kohlenstoffatome, sich mit ihresgleichen zu verketten, in welcher sie von keinem anderen Elemente auch nur annähernd erreicht werden.

Unter den organischen Verbindungen erregte eine damals nicht sehr grosse Gruppe von Körperu durch ihre besonderen Eigenschaften die Aufmerksamkeit, derart, dass sie unter einem eigenen Namen, nämlich als „aromatische Verbindungen“ zusammengefasst wurden. Dahiu gehören z. B. das Oel der bitteren Maudeln, die Benzoësäure, die Salicylsäure, das Anilin. Kekulé erkannte in dem 1825 von Faraday eutdeckten, von Mitscherlich 1834 aus der Bcuzoësäure abgespalteten, von A. W. Hofmann 1845 im Steinkohlentheer anfgefundenen Benzol die Muttersuhstanz der aromatischeu Verbindnngen; sie werden nach ihm jetzt allgemein als „Benzolderivate“ bezeichnet. Das Benzol ist ein

aus sechs Kohlenstoff- und sechs Wasserstoffatomen bestehender Kohlenwasserstoff.

Indem Kekulé versuchte, sich die Natur des Benzols im Lichte seiner Valenz- und Verkettungstheorie klar zu machen, gelangte er zu der Auffassung, dass die sechs Kohlenstoffatome unter einander zu einem ringförmigen Gebilde vereinigt seien, so dass jedes derselben in symmetrischer Weise ein Wasserstoffatom bindet.

In seiner auf der Berliner Feier gehaltenen Rede giebt er eine anschauliche Schilderung, wie diese grossen Gedanken in ihm zur Reife kamen. Es heisst darin:

„Während meines Aufenthaltes in London wohnte ich längere Zeit in Clapham road in der Nähe des Common. Die Abende aber verbrachte ich vielfach bei meinem Freunde Hugo Müller in Islington, dem entgegengesetzten Ende der Riesenstadt. Wir sprachen da von mancherlei, am meisten aber von unserer lieben Chemie. An einem schönen Sommertage fuhr ich wieder einmal mit dem letzten Omnibus durch die zu dieser Zeit ödeu Strassen der sonst so belebten Weltstadt; „outside“ auf dem Dache des Omnibus wie immer. Ich versank in Träumereien. Da gaukelten vor meinen Augen die Atome. Ich hatte sie immer in Bewegung geseheu, jene kleinen Wesen, aber es war mir nie gelungen, die Art ihrer Bewegung zu erlauschen. Heute sah ich, wie vielfach zwei kleinere sich zu Pärcheu zusammenfügten; wie grössere zwei kleine umfassten, noch grössere drei und selbst vier der kleinen festhielten, und wie sich alles in wirbelndem Reigeu drehte. Ich sah, wie grössere eine Reihe bildeten und nur an den Enden der Kette noch kleinere mitschleppten. Ich sah, was Altmeister Kopp, mein hochverehrter Lehrer und Freund, in seiner „Molecularwelt“ uns in so reizender Weise schildert; — aber ich sah es lange vor ihm. — Der Ruf des Conducteurs „Chapham road“ erweckte mich aus meinen Träumereiu, aber ich verbrachte einen Theil der Nacht, um wenigstens Skizzen jener Traumgebilde zu Papiere zu bringeu. So entstand die Structurtheorie.

Aehnlich ging es mit der Benzoltheorie. Während meines Aufenthaltes in Gent in Belgieu bewohnte ich elegante Junggeselleuzimmer in der Hauptstrasse. Mein Arbeitszimmer aber lag nach einer engen Seitengasse uud hatte während des Tages kein Licht. Für den Chemiker, der die Tagesstunden im Laboratorium verbringt, war dies kein Nachtheil. Da sass ich und schrieb an meinem Lehrbuch; aber es ging nicht recht; mein Geist war bei anderen Dingen. Ich drehte den Stuhl nach dem Kamin und versank in Halbschlaf. Wieder gaukelten die Atome vor meinen Augen. Kleiuere Gruppen hielten sich diesmal bescheiden im Hintergrunde. Mein geistiges Auge, durch wiederholte Gesichter ähnlicher Art geschärft, unterschied jetzt grössero Gebilde von mannigfacher Gestaltung. Lange Reihen, vielfach dichter zusammengefügt; alles in Beweguug, schlaugenartig sich windend und drehend. Und siehe, was war das? Eiue der Schlangen erfasste deu eigenen Schwanz und höhnisch wirbelte das Gebilde vor meiuen Augen. Wie durch einen Blitzstrahl erwachte ich; auch diesmal verbrachte ich den Rest der Nacht, um die Consequenzeu der Hypothese auszuarbeiten.“

Kekulé veröffeutlichte seine Benzoltheorie zuerst 1865 in einer Zuschrift an die Pariser chemische Gesellschaft; erst etwas später erschien seiue denkwürdige Abhaudlung in den Annalen der Chemie. Am ausführlichsten legte er sie dar in dem zweiten Theile seiues Lehrbuches der organischen Chemie, welcher zwar nie vollendet wurde, aber dennoch einen unermesslichen Einfluss auf die Entwickelung unserer Wisseuschaft geübt hat. Er steht da, ein gewaltiger Torso, für alle Zeiten als Markstein in der Geschichte der chemischen Forschuug.

Man macht sich nicht leicht eine Vorstellung von dem ungeheuren Umschwung, welchen die Grossthat Kekulés hervorgerufen hat. Das Beuzol und seine Derivate wareu mit einem Schlage in den Vordergruud des Interesses gerückt. Die erste Consequeuz seiuer Theorie zog Kekulé selbst: er gab die Erklärnng für eine besondere Art von Isomerie, welche den aromatischen Verbindungen eigenthümlich ist, und welche bis dahin vollkommen räthselhaft geblieben war. Aber dies war nur der Anfang einer Bewegung, die an Ausdehnung und Intensität in der Geschichte der experimentellen Naturwissenschaften schwerlich ihres gleichen hat. Zahllose Hände widmeteu sich der Bearbeitung des neu erschlossenen Gebietes; iu den Lehrbüchern der organischen Chemie schwoll das Kapitel der Beuzolderivate zu immer grösserem Umfange an — eiue Generation von Chemikern arbeitete, wenn auch nicht ausschliesslich, so doch am meisteu uuter dem Zeichen des Benzols!

Der sechsgliedrige Kohlenstoffring blieb nicht vereinzelt. Zahlreiche andere Atomringe wurden entdeckt — sie unterscheiden sich durch Art und Zahl ihrer Glieder vom Benzol; oftmals treten auch mehrere solcher Ringe zu einem complicirteren Gebilde zusammeu. Adolf Baeyers geistvolle Speculationen lieferten uns den Schlüssel zu der merkwürdigen Thatsache, dass gerade die füuf- und sechsgliedrigen Kohlenstoffringe vor den übrigen durch eiuen besonders hohen Grad von Stabilität ausgezeichnet sind.

Aber kehren wir zur Kekulé-Feier zurück. Unser Auge schweift über eine zahlreiche, freudig bewegte Versammlung; an einem Punkte bleibt es haften: da steht das wohlgetroffene Bildniss des Gefeierten. Man belehrt uns, dass seine Herstellung der Initiative und den Mitteln der vereinigten deutschen Theerfarbeufabriken zu danken ist. Und richtig: da erblicken wir unter den bekaunten Vertretern der chemischen Wissenschaft, in bunter Reihe gemischt, auch die Mäuner der Iudustrie. Was führte sie in diese festlichen Räume? Was veraulasste sie zu dieser hochherzigen und vornehmen Stiftung? War uicht Kekulé ein Mann der reinen Wissenschaft? Und was kümmert die Techuik eine abstracte Theorie?

In einer seiner Kekulé-Reden giebt uns A. W. Hofmann auf diese Frage eine kurze, prägnante Antwort: „Liebig ist niemals hinter einem Pfluge hergegangen, und doch hat er die Landwirthschaft mehr als Generationen von Ackerbauern gefördert. Aehnliches lässt sich von Kekulé sagen.“

In der That: Kekulé hat niemals einen Farbstoff dargestellt; aber ohne seine Theorie wäre die beispiellose Entwickelung, welche die Farbenindustrie in einem Zeitraume von 30 Jahren durchlaufen hat, unmöglich gewesen.

Als mit Kekulés Benzoltheorie für die organische Chemie das Morgenroth einer neuen Aera aufleuchtete, steckte die Industrie der künstlichen Farbstoffe noch in den Kinderschuhen. Sie war im Jahre 1856 geboren worden, als aus Perkins Händen, an Stelle des erwarteten künstlichen Chinins, der erste Anilinfarbstoff hervorging. Ihm folgte bald das Fuchsin, dessen Entdeckung rasch zu einer kräftigen Entwickelung der Farbentechnik geführt hat. Aber dieser moderne Zweig menschlicher Betriebsamkeit ruhte damals auf einer ziemlich grob empirischen Grundlage. Der erste Pfadfinder auf dem Wege zur bewussten Forschung auf diesem Gebiete war Aug. Wilh. Hofmann; aber den Ariadnefaden, welcher wirklich herausführen sollte aus dem dunklen Labyrinthe des Zufalles, hat dem Farbentechniker erst Kekulé in die Hand gegeben.

Es ist unmöglich, die Geschichte der Theerfarbenindustrie hier auch nur mit einigen flüchtigen Strichen zu skizziren; sie ist mehrfach ausführlicher oder kürzer geschildert worden. Ihre Producte sind sämmtlich im engeren oder weiteren Sinne Benzolderivate. Das Rohmaterial zu ihrer Darstellung bildet der Steinkohlentheer. Er enthält — neben Carbolsäure und einer Reihe basischer Bestandtheile, — vor allem eine Anzahl aromatischer Kohlenwasserstoffe, unter ihnen das Benzol und seine Homologen; ferner Naphtalin und Anthracen — ersteres ein doppelter, letzteres ein dreifacher Benzolring.

Aus diesen wenigen Elementen bauen sich die meist recht complicirten Gebilde der organischen Farbstoffe auf. Während das Alizarin, welches Graebe und Liebermann 1869 aus dem Anthracen synthetisch erhielten, in dem kurzen Zeitraume eines Jahrzehntes die seit Jahrtausenden in der Färberei eingebürgerte Krappwurzel fast vollständig verdrängt hat, ist durch das zahlreiche Heer der meist dem Naphtalin entstammenden Azofarbstoffe die Praxis des Färbers in ungeahnter Weise bereichert und zugleich vereinfacht worden. Auch der blaue Indigo ist durch die monumentalen Arbeiten Adolf Baeyers der Synthese zum Opfer gefallen. Freilich hat dieses, für die Wissenschaft bedeutungsvolle Ergebniss in der Praxis noch kaum nennenswerthe Früchte gezeitigt[1]); aber eine Reihe blauer Anthracenfarbstoffe fangen bereits an, dem Indigo eine nicht mehr ganz zu verachtende Concurrenz zu machen.

Neben diesen neueren Producten hat auch das Fuchsin und die sich um dasselbe gruppirenden Farbstoffe ihre Bedeutung behalten. Die zarten und zugleich so feurigen Eosine, die Safranine, Induline, Thionine und viele andere — wir können sie hier nicht einmal eines flüchtigen Seitenblickes würdigen.

Aus kleinen Anfängen hat sich diese Industrie in wenigen Jahrzehnten zu einer Macht entwickelt. H. Wichelhaus schätzt den Werth der 1890 in Deutschland erzeugten Theerfarbstoffe auf 65 Millionen Mark. Das fortdauernde Werden — und Vergehen — auf diesem Gebiete hat eine ganz eigene Art technischer Thätigkeit hervorgebracht. Die Farbenfabriken können nur bestehen, wenn sie Jahr für Jahr neues und besseres schaffen. Deshalb müssen ihre Techniker nicht nur Fabrikanten, sondern auch Erfinder sein. Jede dieser Fabriken hat — ausser den Laboratorien, in denen der Betrieb regelmässig analytisch überwacht wird — auch ein wissenschaftliches Laboratorium, welches der freien Forschung auf dem Gebiete der Theerfarbstoffe gewidmet ist. Eine einzige dieser Fabriken — freilich eine der grössten — beschäftigt nicht weniger als 100 Chemiker. (Fortsetzung folgt.)

[1]) Der technische Erfolg eines in diesem Augenblicke in den Handel gebrachten synthetischen Productes muss erst abgewartet werden.

A. v. Koelliker: Die Energiden von v. Sachs im Lichte der Gewebelehre der Thiere. (Verhandlungen der physikalisch-medicinischen Gesellschaft zu Würzburg. 1897, N. F., Bd. XXXI, S. 201.)

In einem Vortrage, den Herr v. Koelliker in der Würzburger physikalisch-medicinischen Gesellschaft gehalten, stellte er sich die Aufgabe, einen Abriss von den neuesten Anstellungen von Sachs über die histologischen Elemente der Pflanze zu geben und die Frage zu behandeln, in wieweit dieselben für die Thiere Geltung haben. Wie in dieser Zeitschrift ausführlicher berichtet worden (Rdsch. X, 654), schlug Sachs vor, da das Leben der Pflanze wesentlich an die Kerne und das dieselben umgebende Protoplasma geknüpft ist, je Einen Kern und das zu demselben gehörende Protoplasma eine „Energide“ zu nennen; diese Theile der Zellen seien die eigentlich activen Elemente, die durch Intussusception wachsen und durch Theilung sich vermehren. Neben diesen activen Theilen kommen in den Zellen noch passive Theile oder Producte der Energide vor, zu denen Sachs die Zellmembran, die Stärkekörner, die Krystalle, die Aleuronkörner und die Plasmasäfte rechnete, die durch Appositiou wachsen und als unorganisirte, chemisch-physikalische, nicht lebende Gebilde den organisirten, lebenden, activen Energiden gegenüber stehen (vergl. ausführlicheres in dem oben erwähnten Referat über die Abhandlung von Sachs).

Herr v. Koelliker zeigt nun zunächst, wie einige der führenden Botaniker Anschauungen entwickelt haben, welche den Sachsschen sehr nahe kommen, besonders hat A. Meyer in seiner Arbeit über die

Plasmaverbindungen (Rdsch. XII, 230) die Ideen von Sachs in glücklicher Weise dadurch weiter geführt, dass er die morphologischen Bestandtheile der einkernigen Pflanzenzelle in vier Kategorien theilte, nämlich: 1. die protoplasmatischen Organe (das Cytoplasma, die Zellkerne, die Chromatophoren, die Protoplastenverbindungen und die Centrosomen?), welche sich nicht bilden können, sondern nur durch Theilung sich vermehren; 2. die alloplasmatischen Organe (z. B. die Cilien der Volvoxarten), welche durch Umgestaltung aus normalen Organen der Protoplasten entstehen; sie verlieren dadurch die Fähigkeit, sich durch Theilung zu vermehren, können aber ebenso wenig neu entstehen; 3. die ergastischen Gebilde, welche durch die Arbeit des Protoplasmas neu gebildet werden, und zwar a) die Einschlüsse der Protoplasten (Stärkekörner, Tropfen, Emulsionen, Krystalle), b) die Ausscheidungen der Protoplasten (Cellulosemembranen). Herr v. Koelliker hebt als wesentlichen Fortschritt hervor, dass Meyer die activen Energidenorgane in zwei Kategorien geschieden: in primäre, welche jeder Energide zukommen, als vererbte anzusehen sind und nur durch Theilung sich vermehren, und in secundäre, welche behufs bestimmter, activer Leistungen aus den Energiden hervorgehen. Bei den Pflanzen spielen diese secundären Energidenorgane freilich nur eine untergeordnete Rolle, eine um so grössere Bedeutung aber erlangen sie bei den Thieren.

Der Vortrag behandelt sodann ganz allgemein die Frage, welche Stellung die Gewebelehre der Thiere zu den Ansichten von Sachs einnimmt, und zeigt, wie trotz des Unterschiedes, dass bei den Pflanzen die von der Zellmembran umschlossene Zelle, bei den Thieren die nackte Zelle die Hauptrolle spielt, auch bei diesen schon früh die Bedeutung des Kerns mit seinem zugehörigen Protoplasma erkannt und in der Betonung der Protoplasten, welche den Sachsschen Energiden analog sind, ihren Ausdruck gefunden haben; besonders hat Beale durch die Definition der Keimsubstanz (germinal matter) und der geformten Substanz (formed matter) in der Gewebelehre der Thiere Anschauungen entwickelt, welche den neuesten Ergebnissen am meisten gerecht werden. Eine ganz besondere Bedeutung erlangen jedoch, wie der Vortragende ausführt, die, bestimmten Leistungen angepassten Umbildungen des Protoplasmas bei den Thieren, und die Intercellulargebilde, welche bei den Thieren in mannigfacher Gestaltung vorkommen. Seine Auseinandersetzungen resümirt Herr v. Koelliker schliesslich in folgende Sätze:

„1. In beiden Reichen ist die Grundform der wesentlichen Elementartheile eine Kugel von Protoplasma mit seinem Kerne, die nach Sachs Energide, nach mir Protoplast genannt werden kann (germinal matter. Lionel Beale).

2. Die typischen Bestandtheile dieser Elemente sind ausser den genannten Theilen in beiden Reichen wahrscheinlich auch die Centrosomen und Sphären, bei den Pflanzen die Chloroplasten.

3. Pflanzliche Energiden und thierische Protoplasten entstehen sowohl als ganzes, als auch in ihren einzelnen Theilen oder Organen, nie durch Neubildung, sondern nur durch Theilung von ihresgleichen, pflanzen sich von Generation zu Generation fort und sind die Träger der Erblichkeit.

4. Alles Wachsthum der Energiden geschieht durch innere Vorgänge (Intussusception), indem ihre Theilchen stets gleiche Theilchen erzeugen, wodurch ihre specifische Natur sich erhält.

5. Die activen Leistungen der Energiden beziehen sich: a) auf Erzeugung ihrer typischen Organe, b) auf besondere Bewegungen des Protoplasmas (Saftströmung, amöboide Bewegungen), c) auf Bildung alloplasmatischer Organe (A. Meyer), die wesentlich in den Lebensvorgang eingreifen, aus dem Plasma hervorgehen, organisirt sind und durch Intussusception wachsen, aber sich nicht durch Theilung vermehren, sondern in jedem Individuum, wenn auch in typisch vererbter Gestalt, neu sich bilden (die Wimperhaare und Cilien aller Art, die Muskelfasern in allen Formen, die Nervenzellen und Nervenfasern und die Sinnesendzellen), d) auf die Erzeugung von passiven, zum theil unorganisirten Producten oder ergastischen Gebilden (A. Meyer), formed matter (L. Beale) (die Cellulosehüllen, die Cuticularbildungen, die Intercellularsubstanzen und Flüssigkeiten, die Zellensäfte und Körner aller Art).

Fassen wir nun noch das Gesammtresultat ins Auge, so ergiebt sich folgendes:

Bei der Gestaltung der Pflanzen spielen nackte Energiden keine Rolle, sondern nur solche, die von einer Cellulosemembran umhüllt sind, oder echte Zellen, doch bedingen auch so die Wachsthums- und Gestaltungsverhältnisse der Energiden die Formen der Zellen und Organe. Cuticularbildungen und Intercellularsubstanzen, sowie Intercellularflüssigkeiten sind am Aufbau der Pflanzen kaum betheiligt und ebenso fehlen alloplasmatische, active Energidenproducte fast ganz.

Bei den Thieren dagegen betheiligen sich einerseits nackte Energiden sehr wesentlich direct an der Gestaltung vieler Organe, unter denen vor allem die Oberhautbildungen und Drüsen zu nennen sind, andererseits erzeugen solche Energiden mächtige Intercellularsubstanzen, wie das gesammte Bindegewebe, elastische Gewebe, Zahnbeingewebe, Knorpel- und Knochengewebe. Besonders charakteristisch für die Thiere ist aber, dass alloplasmatische, active Energidenproducte, nämlich Muskel- und Nervenzellen in ungemeiner Entwickelung bei denselben vorkommen und den gesammten Lebenslauf so beherrschen, dass sie die typischen animalen Organe bilden.

Den Stoffwechsel der Energiden anlangend, so finden sich, wie bekannt, Grundverschiedenheiten zwischen beiden Reichen, aber auch viele Uebereinstimmungen, die sich bei der Bildung der Zellensäfte aus dem Protoplasma ergeben.“

Quirino Majorana: Ueber die von den Kathodenstrahlen veranlassten elektrostatischen Ladungen. (Rendiconti Reale Accademia dei Lincei 1897, Ser. 5, Vol. VI (2), p. 16.)

Die bekannte Eigenschaft der Kathodenstrahlen, elektrische Ladung an den Körpern, auf welche sie auffallen, zu erzeugen, ist besonders nach der Röntgenschen Entdeckung von vielen Physikern untersucht worden. Nach der Vorstellung von Crookes, dass die Kathodenstrahlen aus negativ geladenen, materiellen Theilchen bestehen, mussten die nentralen, von ihnen getroffenen Körper negativ geladen werden, und hiermit stimmten auch die Erfahrungen von Wiedemann, Perrin und von Mc Clelland. Andererseits aber hatteu Battelli und Garbasso gefunden, dass die von den Kathodenstrahlen getroffenen Körper positiv geladen seien. Herr Majorana ist nun im Verlaufe einer noch nicht abgeschlosseneu Untersuchung über die Geschwindigkeit der Kathodenstrahlen zur Anstelluug einiger Versuche über die Ladung der von diesen Strahlen getroffenen Körper gelangt, deren Resultate hier kurz angeführt werden sollen.

Die Röhre, welche zu den Versuchen benntzt wurde, hatte in der Mitte eine aus einer Aluminiumscheibe bestehende Kathode (*C*), deren Durchmesser nur wenig kleiner war als der Röhrendurchmesser; rechts und links von der Kathode war eiue doppelte Reihe von sechs drahtförmigen Anoden angebracht. An einem Ende der Röhre befand sich eine kleine Aluminiumscheibe (*a*), welche die elektrischen Ladungeu aufnahm, wenn die Röhre functionirte; die Ladungen wurden an einem Mascartschen Elektrometer gemessen.

Wenu nun die Entladungsröhre evacuirt war und die periodischen Entladungen eiuer Inductionsspirale hindurchgeschickt wurden, zeigte die Nadel des Elektrometers eine constante Ablenkuug, die stets von einer positiven Ladung herrührte, welche Auode auch mit der Kathode in Function trat. Die Grösse dieser Ablenkung war veränderlich mit dem Verdünuungsgrade iu der Röhre; nach Unterbrechung der Thätigkeit der Spirale ging die Nadel auf Null zurück.

Die Verdünnung wurde mit einer Rapsschen automatischen Quecksilberluftpumpe ausgeführt, deren gleichmässiger Gang eine leichte Bestimmnng des Verdünnungsgrades in der Röhre gestattete. Bei jedem Grade der Verdünnung wurde die Ablenkung des Elektrometers gemessen, einmal bei der beschriebenen Versuchsanordnung und dann, wenu zwischen der Kathode und der kleinen Scheibe *a* ein kräftiger Elektromagnet wirksam war. Aus den Mittelzahleu der Versuche ergab sich, dass beim Druck von 23 mm noch keine Ladung beobachtet wurde, dass sie bei 1,4 merklich war und sehr schnell wuchs, während der Druck in der Röhre abnahm; sie wurden sehr gross, wenn die Verdünuung den Grad erreichte, dass in der Röhre eine kräftige Entwickelung von Kathodenstrahlen zustande kam. Unter der Einwirkung des Elektromagneten war die Ablenkung bedeutend kleiner, nnd zwar war es von Interesse, dass bei dem Druck 1,4 mm die Ablenknng des Elektrometers mit und ohne Magneten gleich war, bei kleineren Drucken und namentlich bei denen, bei welchen die Kathodenstrahlen entstehen, war der Unterschied sehr bedeutend, die Ablenkung der Strahlen durch den Magneten bewirkte, dass die Ladung nur etwa $^1/_8$ der volleu Ladung betrug. Für diese Versuche war es gleich, welche von den 6 Elektroden Anode war.

Der absolute Werth der Ladung von *a* änderte sich aber ferner auch mit der relativen Stellung der Anode. War die Verdünnung bis auf 0,001 mm getrieben, bei welcher die Kathodenstrahlen gut entwickelt sind, so ergaben im Mittel die Anoden 1, 2, 3, die zwischen der Kathode und der Scheibe *a* lagen, die Ablenkungen des Elektrometers von bez. 123, 116, 111 Scalentheilen, während die Anoden 4, 5, 6 Ablenkungen von bez. 18, 17 und 16 Scalentheilen gaben. Die elektrische Ladung der Scheibe *a* war somit am grössten, wenn die Anode an derselben Seite der Kathode lag, wie *a*, und der Kathode am nächsten war.

Auf die Deutung dieses Ergebnisses soll hier nicht eingegangen werden, da der Verf. die Frage der elektrischen Ladungen durch die Kathodenstrahlen noch einem weiteren Studium nnterziehen will, nachdem er seine Ergebnisse über die Geschwindigkeit der Kathodenstrahlen bekannt gemacht haben wird.

W. C. Dampier Whetham: Das Ionisirungsvermögen der Lösungsmittel. (Philosophical Magazine 1897, Ser. 5, Vol. XLIV, p. 1.)

Die ausnehmend grosse Fähigkeit des Wassers, viele in ihm gelöste Stoffe zu guten Elektricitätsleitern zu machen, wurde sehr bald bemerkt, als man die Lösungen in anderen Flüssigkeiten untersuchte; denn selbst in den Fällen, wo Salze und Säuren in Alkohol gelöst einiges Leitnngsvermögen erlangten, war ihr elektrischer Widerstand doch viel grösser, als wenn sie in Wasser gelöst waren. Nun beträgt aber die Diëlektricitätsconstante des Wassers 75, mehr wie die irgend einer anderen bisher nntersuchten Substanz, und es lag nahe, eine Beziehung zwischen dieseu beiden Eigenschaften anzunehmen. So haben sowohl J. J. Thomson wie Nernst angegeben, dass, wenn ein System aus zwei entgegengesetzt elektrisirten Körpern in ein Medium von hoher diëlektrischer Capacität getaucht wird, die Anziehnng zwischen den beiden Körpern verringert wird. Da man nun ein Salz oder eine Säure sich als aus entgegengesetzt geladenen Iouen bestehend denken muss, so können diese unter günstigeu Bedingungen von einander getrennt werden und die Anzahl der so dissociirten Ionen, und damit die Leitfähigkeit, wird von deu Dielektricitätsconstanten des Lösungsmittels abhängeu.

Ueber das relative Leitungsvermögen vou Substauzen, die in verschiedenen Solventien gelöst sind, waren bereits mehrere Experimentaluntersuchungen ausgeführt, und ein Versuch, die so gowonnenen Resultate quantitativ mit den Diëlektricitätsconstanten zu verknüpfen, ist bereits vom Verf. gemacht worden (Rdsch. X, 47). Seitdem sind weitere Untersuchungen von Vollmer gemacht über Lösungen in Methyl- uud Aethylalkohol; derselbe hat gefunden, dass das Verhältniss der Leitungsfähigkeiten verschiedener Salze in Wasser, Methylalkohol und Aethylalkohol den Zahlen 100 : 73 : 34 entspricht. Nimmt man an, dass die Reibungswiderstände der drei Lösungsmittel gegen die waudernden Ionen im Verhältniss ihrer Viscosität stehen, so kann mau die relativen Werthe des Ionisirungsvermögens berechnen nnter der Annahme, dass sie variiren, wie die Diëlektricitätsconstanten und wie die Beweglichkeit der Ionen (ionic fluidities); die Zahleu für die drei Flüssigkeiteu stellen sich dann wie 100 : 63 : 26; sie stimmen uugefähr mit der Beobachtung, was darauf hinweist, dass man hier auf dem richtigen Wege sich befindet.

Der Verf. wollte nun dieselben Vorstellungen nach einer anderen Methode verfolgeu. Wenn man eine Flüssigkeit von geeigneter Beschaffenheit finden nud als Lösungsmittel auweuden könnte, müsste es möglich sein, dass das Wasser als gelöster Körper ionisirt werde und eine gut leitende Lösung abgebe. Es gelang nun freilich nicht, irgend eine Flüssigkeit aufzufinden, die eine höhere Diëlektricitätsconstante besitzt als das Wasser; gleichwohl durfte man erwarten, durch eine Prüfung der Leitungsfähigkeit von Mischungen aus Wasser mit anderen Flüssigkeiten, die verschiedene Constanten besitzen, irgend eiue Aufklärung der vorliegenden Frage zu erhalten. Da die betreffenden Flüssigkeiten neben der Verschiedenheit ihrer Constanten auch noch einen hohen specifischen Widerstand besitzen mussten, wählte Herr Whetham für die Versuche die drei Säuren: Essigsäure, Trichloressigsänre und Ameiseusäure, von denen die

Diëlektricitätsconstanten für Ameisensäure = 62 und für Essigsaure = 10,3 bereits bestimmt waren, während dieselbe für die Trichloressigsäure wahrscheinlich geringer als 10 ist. Bei den Versuchen wurde die Kohlrauschsche Telephon-Methode der Widerstandsmessung verwendet und als Elektricitätsquelle eine passende Abzweigung der städtischen Elektricitätswerke von Manchester benutzt; in zwei verschiedenen Zellen wurde erst der Widerstand der reinen Säure, dann derjenige der einzelnen Mischungen bei steigendem Zusatz von Wasser bestimmt. Die Ergebnisse sind in Tabellen und graphisch in Curven dargestellt, deren Abscissen die Procentgehalte an Wasser, deren Ordinaten die Leitungsfähigkeit ausdrücken.

Die hier erhaltenen Curven stellten in ihrem aufsteigenden Theile das Verhalten einer Lösung des Wassers in der Säure dar, während der absteigende Schenkel sich auf eine Lösung der Säure in Wasser bezog. Die letzteren Lösungen gaben sämmtlich Curven von derselben allgemeinen Gestalt, die sich asymptotisch der verticalen Axe anschlossen und diese Form ist typisch für eine leitende Lösung, da die wirkliche Leitungsfähigkeit keinen grossen Einfluss auf die allgemeine Form der Curve hat. Die aufsteigenden Theile der Curven, die sich auf die Lösungen des Wassers in der Säure bezogen, unterschieden sich aber wesentlich von den absteigenden Schenkeln; für Essigsäure und Trichloressigsäure, deren Diëlektricitätsconstanten verhältnissmässig klein sind im Vergleich zu der des Wassers, näherte sich die Curve asymptotisch nicht der verticalen, sondern der horizontalen Axe, während die erstere fast rechtwinklig geschnitten würde. Bei der Ameisensäure hingegen bildete die Curve bis zum Gehalt von 40 Proc. Wasser eine gerade Linie, also eine Form der Curve, die sich derjenigen der typischen elektrolytischen Lösungen näherte, ohne ihr ganz zu gleichen. Die Diëlektricitätsconstante der Ameisensäure (62) ist aber auch immer noch kleiner als die des Wassers. Verf. ist der Meinung, dass, wenn es gelänge, eine Flüssigkeit mit grösserer Constante als der des Wassers aufzufinden, dieselbe wahrscheinlich ein Lösungsmittel bilden würde, in dem das Wasser ein Elektrolyt sein würde.

Die Gestalt der Curven deutet darauf hin, dass die Lösungen des Wassers in diesen drei Säuren nicht so beschaffen sind, wie normale elektrolytische Flüssigkeiten. Der Unterschied war weniger ausgesprochen bei der Ameisensäure, aber selbst hier scheint ein wirklicher Unterschied vorhanden zu sein, und es ist wahrscheinlich, dass keine wirkliche Ionisirung statthatte. Versuche über die Gefrierpunktserniedrigung der Ameisensäure durch Wasser führten zu dem gleichen Ergebniss. Auch eine eingehendere Untersuchung der specifischen Elektricitätsleitung und der Gefrierpunkte von Lösungen des Wassers in Ameisensäure, die Herr Vladimir Novak gleichfalls im Laboratorium des Herrn J. J. Thomson ausgeführt und im Anschlusse an die vorstehende Abhandlung veröffentlicht hat (vergl. Philosoph. Magaz. [5] XLIV, 9), lieferte eine Bestätigung der Ergebnisse des Herrn Whetham.

A. Rothpletz: Das Rheinthal unterhalb Bingen. (Jahrbuch der königl. preuss. geolog. Landesanstalt u. Bergakademie f. d. Jahr 1895. 1896, Bd. XVI, S. 10 bis 36.)

Zu Land und zu Wasser durchziehen jahraus und jahrein ungezählte Schaaren das Rheinthal, die Schönheit der rebenumschlungenen Gehänge preisend. Des Dichters Lob und des Sängers Lied schallen von einem Ufer zum andern, an denen alle Welt ein fröhliches Leben führt. Nur der Geologe hat allen Grund, nachdenklich und stille fürbass zu wandern; denn nach Bau und Entstehung dieses Thalabschnittes unterhalb Bingen befragt, weiss er nur geringe Auskunft zu geben.

So etwa sagt der Verf., der ausgezogen ist, diese Antwort zu finden. Es war eine Zeit in der Geologie, da suchte man jeden Flusslauf auf Spalten zurückzuführen, die ihm seinen Lauf vorgeschrieben hätten. Dann kam die Reaction und es hiess: Fast alle Flüsse verdanken die Ausfurchung ihres Thales nur der eigenen erodirenden Thätigkeit. Das scheint im allgemeinen richtig zu sein; aber genaue Untersuchung des Baues der Flussthäler lässt dennoch vielleicht öfters eine Mitwirkung der Spalten erkennen.

Von Basel bis etwa Bingen fliesst der Rhein in einem breiten Thale; von Bingen an wird dasselbe eng. Dass dieser erstere Abschnitt von Basel bis Bingen auf eine Grabenversenkung zurückzuführen ist, also auf einen breiten, bandförmig langen Streifen Landes, der zwischen Schwarzwald-Odenwald einerseits und Vogesen-Hardtgebirge andererseits hinabsank, das ist längst bekannt. Aber die Strecke des engen Rheinthales von Bingen abwärts wurde bisher von Vielen für ein Durchbruchsthal gehalten, das der Fluss sich selbst gegraben habe. Nun zeigt aber der Verf., dass auch hier, zwischen Bingen und Trechtlingshausen, zu beiden Seiten des Rheines zwei ungefähr N-S streichende Verwerfungsspalten laufen, welche ebenfalls solch eine lange, schmale Gebirgsscholle einschliessen; und dass die Senkung dieser Scholle, dieses Grabenbruches, die Veranlassung gewesen sei, welche den Abfluss des Rheines gerade an dieser Stelle hervorrief. Branco.

H. E. Ziegler: Die Geschwindigkeit der Brieftauben. (Zoolog. Jahrbücher, Abth. für Systematik etc. 1897, Bd. X, S. 238.)

Der Verf. geht bei seinen Untersuchungen davon aus, welchen Vortheil der Wind den wandernden Vögeln gewährt, d. h. also in welchem Maasse günstiger oder ungünstiger Wind die Geschwindigkeit eines Vogels beeinflussen kann. Für die Beurtheilung dieser Frage sind die Brieftauben besonders geeignet, da von ihnen wie von keinem anderen Vogel zahlreiche und genaue Beobachtungen der erreichten Geschwindigkeit vorhanden sind. Bei Flügen auf grosse Entfernungen (100 bis 600 km) ist die Eigengeschwindigkeit der besten Brieftauben auf etwa 1100 bis 1150 m in der Minute zu schätzen. Erreichen aber die Tauben Geschwindigkeiten von 1300 bis 1600 m, ja sogar von 1700 bis 2000 m in der Minute, wie dies thatsächlich beobachtet worden ist, so muss ihnen ein günstiger Wind zu Hülfe gekommen sein. Andererseits wenn die besten Tauben, wie es ebenfalls vorkommt, nur 600 bis 700 m oder gar nur 300 bis 400 m in der Minute zurücklegen, so ist anzunehmen, dass ein ungünstiger Wind sie aufhielt, falls nicht etwa der für sie äusserst störende Nebel oder Regen die Verzögerung verursachte.

Es scheint, dass die Brieftauben nicht höher als 1000 bis 2000 m steigen, denn da die Windgeschwindigkeit in grösseren Höhen bedeutend stärker ist, so müsste auch die Geschwindigkeit der Tauben beim höheren Steigen eine grössere werden, als es thatsächlich der Fall ist. Es darf angenommen werden, dass die Brieftauben in Deutschland nicht viel höher fliegen, als die Höhe der deutschen Mittelgebirge beträgt (Vogesen 1450, Schwarzwald 1500, Harz 1150, Fichtelgebirge 1100, Thüringer Wald 1000, Rauhe Alb 1000, Rhön 950 m). Wahrscheinlich aber fliegen die Brieftauben für gewöhnlich noch niedriger.

Aus den Aufzeichnungen, wie sie über Preiswettfliegen gegeben werden, stellt der Verf. eine sehr instructive Tabelle zusammen, worin Ort und Zeit des Auflassens, die Flugrichtung, die Entfernung, die Zahl der aufgelassenen Tauben, die Geschwindigkeit in der Minute und endlich die betreffenden meteorologischen Beobachtungen angegeben sind. Da es sich bei diesen Preisfliegen immer um die besseren Tauben handelt, so kann man sich aus diesen Angaben ein wohl ziemlich zutreffendes Bild davon machen, in welcher Weise der Flug der Brieftauben vom Wind günstig oder ungünstig

beeinflusst wird. Man sieht daraus, dass die Geschwindigkeit, je nachdem der Wind in der Flugrichtung oder ihr entgegen wehte, eine entsprechend grössere oder geringere ist, oder dass eine Beeinflussung der Fluggeschwindigkeit sich aus dem Winkel ergab, in welchen die Winde zur Flugrichtung sich stellten.

Als allgemeine Ergebnisse seiner Zusammenstellung findet Herr Ziegler, dass der Wind dem Fluge am günstigsten ist, welcher in der Richtung desselben geht; die Windgeschwindigkeit addirt sich dann der Eigengeschwindigkeit des Vogels hinzu. Bei Gegenwind ist die Windgeschwindigkeit von der Eigengeschwindigkeit des Vogels zu subtrahiren. Es ist dies nicht etwa eine so ganz selbstverständliche Annahme, wie man vielleicht meinen sollte, da von mancher Seite die Auffassung vertreten wurde, der entgegenkommende Wind sei für die Wanderung der Zugvögel besonders günstig.

Wenn man gleichzeitig aus verschiedenen Richtungen eine Anzahl Brieftauben nach einem Beobachtungsorte auffliegen liesse, so könnte man aus der Differenz der Flugzeiten der von den verschiedenen Richtungen ankommenden Tauben die Richtung und Stärke des herrscheuden Windes bestimmen. In der Meteorologie und bei der Luftschifffahrt könnte man also solche Brieftaubenbeobachtungen dazu benutzen, um über den in einiger Höhe herrscheuden Wind Auskunft zu erhalten.

Der Vogel ist nicht nur Flieger, sondern auch Luftschiffer. Die grosse Geschwindigkeit, welche von manchen Wandervögeln erreicht wird, beruht jedenfalls nicht nur auf deren Eigengeschwindigkeit, sondern auch auf der Benutzung günstiger Luftströmungen. Dies wird um so mehr in Betracht kommen, je höher die Vögel ihren Flug nehmen. Für Vögel mit geringer Eigengeschwindigkeit ist der Einfluss des Windes von grosser, für Vögel hoher Eigengeschwindigkeit dagegen von untergeordneter Bedeutung.

Ein Anhang zu der Arbeit handelt über das Orientirungsvermögen der Brieftauben, welche nach der sehr wahrscheinlichen Meinung des Verf. auf ihrem offenbar ausgezeichneten Gedächtniss beruhte, so dass es nicht nöthig ist, einen geheimnissvollen Richtungssinn zur Erklärung herbeizuziehen. Ist der auffliegenden Taube die Gegend bekannt, so fliegt sie ohne weiteres in der Richtung der Heimath ab, ist dies nicht der Fall, so kreist sie längere Zeit und sucht sich zu orientiren, fliegt wohl auch in irgend einer Richtung ab, um dann wieder zum Ausgangspunkte zurückzukehren, falls sie die rechte Richtung nicht fand und dann von neuem einen Versuch zu machen. Dadurch erklärt es sich, dass auch sehr gute Flieger', die in ihnen unbekannten Gegenden aufgelassen wurden, erst sehr verspätet in der Heimath anlangten. Zu weiteren Flügen werden die Tauben dadurch abgerichtet, dass man sie etappenweise in immer etwas weiter genommenen Entfernungen auffliegen lässt. Unvorbereitetes Aussetzen auf weite Entfernungen wird von den Züchtern nur ungern unternommen, da hierbei stets Verluste von Tauben, welche sich nicht zurückfinden, mit Sicherheit zu erwarten sind. Bei Regen, Nebel, niedrigstehenden Wolken und in der Nacht vermögen sich die Brieftauben nicht zu orientiren und verschieben die Abreise bis zur Besserung des Wetters oder bis zum Anbruche des Tages. Ebensowenig fliegen sie in der Nacht. Geblendete Tauben finden sich ohne Anleitung nicht wieder in den Schlag zurück. Alles dies spricht also dafür, dass die allerdings staunenswerthe Orientirungsgabe der Brieftauben auf dem Gesichtssinn und Ortsgedächtniss beruht. K.

G. Rivière und G. Bailhache: Beitrag zur Physiologie der Pfropfung. Einfluss des Edelreises auf die Unterlage. (Compt. rend. 1897. T. CXXIV, p. 477.)

L. Daniel: Ueber Pfropfung von Helianthus annuus und Helianthus laetiflorus. (Ebenda p. 866.)

Beobachtungen über den wechselseitigen Einfluss von Edelreis und Unterlage liegen bereits mehrfach vor. So haben Magnus und Lindemuth durch Versuche gefunden, dass beim Pfropfen verschiedener normaler Abutilonarten auf panachirtblättrigen Abutilon Thompsoni die Edelreiser gleichfalls panachirte Blätter bekamen, und umgekehrt, dass ein grünblättriger Abutilon, wenn auf ihn panachirtes Abutilon gepfropft wurde, theilweise Sprosse mit panachirten Blättern trieb. Die Herren Rivière und Bailhache haben nun drei Jahre hindurch Versuche ausgeführt, um den Einfluss der Unterlage auf die Beschaffenheit der Früchte festzustellen. Sie unterwarfen reife Früchte der den Namen „Triomphe de Jodoigne" führenden Birne, die theils einem gewöhnlichen, ungepfropften Baume (poirier franc), theils einem auf den Quittenbaum gepfropften entnommen waren, der Analyse. Beide Bäume waren gleichalterig und gleichmässig entwickelt, zeigten normales Wachsthum und standen neben einander, also in demselben Boden. Die Versuche führten zu folgenden recht interessanten Ergebnissen:

Das mittlere Gewicht der Früchte von dem Baume, der auf die Quitte gepfropft war, ist bedeutend grösser als das Gewicht der Früchte an dem anderen Baume (406 g bezw. 280 g). Das specifische Gewicht dieser Früchte ist in dem ersten Falle höher als in dem zweiten (0,9987 und 0,993). Der Gehalt des Fruchtsaftes an freier Säure (in Schwefelsäure ausgedrückt) ist in dem ersten Falle grösser als in dem zweiten (1,196 g und 1,070 g im Liter Saft). Endlich, und dies ist die wichtigste Thatsache, die in dem Fruchtsafte enthaltene Zuckermenge ist in dem ersten Falle beträchtlich höher als in dem zweiten (102,333 g und 93,4 g). Die Chlorophyllfunction ist also im letzteren Falle weniger activ als im ersteren. Unterschiede zeigen sich auch im Aschengehalt sowie in der Farbe der Früchte; letztere ist bei den Bäumen mit Quittenunterlage goldgelb, an der Sonnenseite rosa, bei den anderen grün.

Durchaus ähnliche Ergebnisse erhielten die Verff. bei Versuchen mit der den Namen Doyenné d'hiver führenden Birne.

Aus diesen Untersuchungen geht hervor, dass die Unterlage einen beträchtlichen Einfluss hat auf das Pfropfen, da sie die Eigenschaft besitzt, die meisten physiologischen Vorgänge, deren Sitz dieses ist, zu verstärken oder abzuschwächen.

Die beiden Sonnenblumen, die Herr Daniel zu seinen Versuchen verwandte, unterscheiden sich folgendermaassen von einander. Helianthus annuus hat einen Stengel mit weisslicher Epidermis, der mit lange ausdauernden Haaren besetzt ist und deutlich herzförmige Blätter trägt. Er ist eine einjährige Pflanze, die in Stamm und Wurzel keine Reservestoffe aufspeichert. Er ist wenigblüthig. Helianthus laetiflorus andererseits besitzt einen grünen Steugel mit hinfälligen Haaren, zahlreichen Lenticellen im erwachsenen Zustande und mit lanzettförmigen Blättern. Er entwickelt ausdauernde Rhizome, die an einem Ende angeschwollen sind und dort Inulin speichern. Er ist vielblüthig.

Als nun Verf. Helianthus annuus auf Helianthus laetiflorus pfropfte, erhielt er ein Product, das sich ausser durch die geringere Grösse (durch die Operation bedingt) auch dadurch von dem reinen Helianthus annuus unterschied, dass die Blätter zwar an der Pfropfstelle auch herzförmig waren, aber um so mehr lanzettlich wurden, je mehr sie sich dem Blüthenstande näherten. Ausserdem war letzterer vielblüthig.

Pfropfen und Unterlage verdorrten im Herbst, nachdem sie in normaler Weise Samen gebildet hatten. Das Reis hatte, unfähig, Inulin zu bilden, der Unterlage keine Reservestoffe geliefert, und diese, zur passiven Rolle eines absorbirenden Organs verurtheilt, hatte keine neuen Rhizome gebildet: sie war einjährig geworden wie das Pfropfreis. An der Pfropfstelle hatte sich keine Anschwellung gebildet. Unterlage und Reis hatten beide ihre Farbeneigenthümlichkeiten bewahrt; die Eigen-

schaften der Oberfläche hatten keine Veränderung erfahren.

Bei den Versuchen, die in umgekehrter Richtung angestellt wurden, d. h. so, dass Helianthus laetiflorus auf Helianthus annuus gepfropft wurde, trat als auffälligste Veräuderung eine starke Verholzung und eine Verlängerung der Lebensdauer der Unterlage (Helianthus annuus) hervor. Hierin spricht sich ein directer Einfluss des Pfropfreises auf die Unterlage aus. Eine Pflanze, sagt Verf., kann ausdauernd werden entweder durch Knollenbildung oder durch Verholzung. Knollenbildung kann nicht eintreten, da das von dem aufgepfropften Helianthus laetiflorus gebildete Inulin nicht durch Membranen von Pflanzen passirt, die kein Inulin erzeugen. Die Knollenbildung wird in diesem Falle durch Verholzung ersetzt. Von anderen abweichenden Eigenschaften der durch Helianthus annuus gebildeten Unterlage seien erwähnt der Mangel der Haare und die ganz grüne Rinde.

Verf. schliesst aus seinen Versuchen: 1) Der directe Einfluss des Pfropfreises und der Unterlage ist bei den Helianthus wechselseitig. Die Unterlage beeinflusst wesentlich die Gestalt des Assimilationsapparates und auch die Blüthe des Pfropfreises; die Wirkung des Pfropfreises macht sich in der Art und Dauer der Entwickelung der Unterlage geltend. 2) Es kann Ersatz der Knollenbildung durch Verholzung eintreten, wenn es sich um den Uebergang des Helianthus in den Zustand des latenten Lebens handelt.

Zu abweichenden Ergebnissen gelangte bei der Pfropfung von Heliauthus annuus und Helianthus tuberosus H. Vöchting (vergl. Rdsch. X, 69). Er fand, dass Pfropfreis und Unterlage keinen artverändernden Einfluss auf einander ausüben. F. M.

Literarisches.

E. J. Wilczynski: Hydrodynamische Untersuchungen mit Anwendungen auf die Theorie der Sonnenrotation. 36 S. 4°. (Inaug.-Diss. Berlin 1897.)

Die Oberflächenregionen der Sonne rotiren bekanntlich mit ungleicher Geschwindigkeit, je nachdem sie dem Sonnenäquator näher oder ferner stehen. Am Aequator selbst erfolgt die Drehung am schnellsten. Die Ursachen dieser Drehung sind in Vorgängen zu suchen, die sich in längst vergangenen Zeiten innerhalb des aus dem Urnebel sich entwickelnden Sonnensystems abgespielt haben; sie entziehen sich jeder Berechnung. Es lässt sich nur zeigen, dass der Einfluss der Reibung auf das Rotationsgesetz sehr gering ist; eine Aenderung der Rotationsdauer (am Aequator) um ihren 430. Theil würde nach der vom Verf. angestellten Rechnung mindesteus einen Zeitraum von 27 Millionen Jahren erfordern. Viel beträchtlicher wird jedenfalls die Aenderung infolge der allmäligen Schrumpfung des Sonnenkörpers sein. Auch sind periodische Aenderungen der Drehung und damit zusammenhängende Aenderungen des Durchmessers der Sonne nicht ausgeschlossen. Derartige Aenderungen, die den Beobachtungen zufolge freilich nur sehr gering sein können, würden offenbar auf die Sonnenthätigkeit von Einfluss sein.

Im besonderen behandelt Verf. die Frage nach dem Niveauunterschiede der Photosphäre, in welcher die Fraunhoferschen Linien entstehen, und der Fleckeu- und Fackelregion. Die Drehung in der Fackelregion erfolgt rascher als in der Fleckenschicht, und in dieser wieder rascher als in der Photosphäre. Man mag die numerischen Drehungsunterschiede, die sich aus den Beobachtungen von Dunér, Spörer, Stratonoff ergaben, für wenig genau halten, jedenfalls sind diese Unterschiede so erheblich, dass sie nicht in nahe dem gleichen Niveau auftreten können. Man muss vielmehr schliessen, dass die Fackeln höher schweben, als die Flecken und dass diese wieder über der Photosphäre sich befinden. Nun haben noch Jewell, Humphreys und Mohler in Baltimore aus dem Aussehen der Linien verschiedener Metalle die Folgerung gezogen, dass diese Stoffe ihr Maximalvorkommen in verschiedenen Niveaus besitzen. Auf diesen Wahrnehmungen scheint Jewells Mittheilung zu beruhen, dass auch innerhalb der Photosphäre nach der Tiefe zu die Sonneurotation abnimmt, und dass namentlich die bei den Flecken so auffällige, äquatoriale Beschleunigung in tieferen Schichten immer geringer wird. Diese Aenderung der Sonnenrotation gegen den Sonnenmittelpunkt hin folgt unmittelbar aus der vom Verf. gegebenen, mathematischen Theorie.

Es fragt sich nun, wie es kommt, dass man die Photosphäre, obwohl aus ganz verschiedenen Schichten derselben Licht zu uns gelangt, nicht als atmosphärische Hülle sieht? Die gewöhnlichen Sonnentheorien geben hierauf keine Antwort. Verf. weist deshalb auf die Schmidtsche Theorie (Rdsch. VII, 84; VIII, 597) hin, welche „gerade die Constitution der Sonne verlangt, die wir hier gefolgert haben". Nach dieser Theorie ist die Oberfläche der Photosphäre nur ein Product der Lichtbrechung, ähnlich den durch die Fata morgana in der irdischen Atmosphäre bisweilen vorgetäuschten Wasserflächen u. dergl. Die Grundidee der Ansicht Schmidts über die Beschaffenheit der Sonne hat somit in den Gesetzen der Sonnenrotation eine wesentliche Stütze gefunden. Die Entscheidung ist von den feineren, spectroskopischen Untersuchungen von Jewell und Genossen zu erhoffen. A. B.

Paul Schreiber: Beiträge zur meteorologischen Hydrologie der Elbe. Sonderabdruck aus dem „Civilingenieur". 1896, XLII. Band. Mit einem Anhang und zwei Tafeln. (Leipzig 1897, in Commission bei Arthur Felix.)

Eine der wichtigsten Fragen der Meteorologie in ihrer Anwendung auf das praktische Leben ist die Beziehung zwischen Niederschlag und Wasserführung der Flüsse. Namentlich dürfte die Hochwasserprognose, d. h. die Prognose der zu erwartenden höheren Wasserstände, aufgrund der Niederschlagsbeobachtungen von hoher Bedeutung sein. Letzthin konnte in dieser Zeitschrift über ein Werk von M. Rykatschew berichtet werden, welches in dieser Hinsicht einen wesentlichen Fortschritt darstellte. Rykatschew führt eine neue Function der Regenmenge ein, welche er als „relatives Uebermaass" bezeichnet und welche sich darstellt als die Differenz zweier Grössen $S-n.r$, worin S die innerhalb einer bestimmten Epoche gefallene Regenmenge in Millimetern bezeichnet, n die Anzahl der Tage während dieser Epoche und r die 24-stündige Regennorm, d. h. diejenige 24-stündige Regenmenge, welche zur Erhaltung eines constanten Wasserstandes erforderlich ist. Rykatschew hat sodann an dem Beispiele der Wolga gezeigt, dass diese Grösse eine wesentliche Rolle für die Hochwasserprognose spielt. Fast gleichzeitig mit dieser Arbeit ist nun die vorliegende Abhandlung des Herrn Schreiber erschienen, welche sich lediglich mit den Verhältnissen der Elbe und deren Flussgebiete beschäftigt.

Die Arbeit verfolgt einen analogen Zweck, wie diejenige von Rykatschew, nämlich die Voraussage der Wasserstände aufgrund der Niederschlagsbeobachtungen. Es verdient hervorgehoben zu werden, dass die Methode des Herrn Schreiber derjenigen von Rykatschew durchaus analog ist, indem er als Hülfsgrösse s die dem täglichen Abfluss äquivalente, tägliche Niederschlagsmenge einführt, welche also der täglichen „Regennorm" Rykatschews durchaus entspricht. Herr Schreiber bezeichnet diese Grössen s als „Abflusshöhen" und seine Methode besteht nun darin, dass er aus den Tagesmitteln der Pegelstände die an den betreffenden Tagen durchfliessenden Wassermengen berechnet und durch Abflusshöhen ausdrückt. Durch den Vergleich dieser Abflusshöhen mit den beobachteten Niederschlagshöhen

findet er auf empirischem Wege einen gesetzmässigen Zusammenhang zwischen Wasserführung und Niederschlagshöhe, aufgrund dessen eine ziemlich gute Prognose der Wasserstände ermöglicht ist. Abgesehen von der Ableitung der Wasserführung aus den Niederschlagsbeobachtungen wird auch der directe Zusammenhang zwischen Pegelständen und Abflusshöhen eingehend erörtert. Durch graphische Darstelluugen werden die wesentlichsten Resultate des Verf. veranschaulicht.

Die Bedeutung der Arheit hesteht im wesentlichen in der Feststellung des Zusammenhanges zwischen Wasserführung nnd Niederschlägen einerseits und zwischen Pegelständen und Abflusshöhen audererseits für das Gebiet der Elbe im Königreich Sachsen. G. Schwalbe.

G. Bodländer: Lehrbuch der anorganischen Chemie für Studirende und zum Selbstunterricht. Mit 25 Textfiguren. XVI und 660 S. (Stuttgart 1896, Enke.)

Unter der grossen Fülle von Lehrbüchern der Chemie, welche alljährlich das Licht der Welt erblicken, verdient das vorliegende Werk uusere ganz besondere Beachtuug, insofern als in ihm zum ersten male der Versuch gemacht worden ist, die ueueren Ergebnisse physikalisch-chemischer Forschung für ein Lehrhuch zu verwertheu, welches dem Anfänger in die Haud gegeben werden soll.

In einem einführenden Theile werden zunächst an der Hand einiger typischer Elemente und ihrer Verbiudungen die chemischen und physikalischen Gesetze, auf die sich das ganze Gehäude der Chemie stützt, abgeleitet und in ihrer Bedeutung klar gelegt. Der Weg, den der Verf. zu dem Ende einschlägt, ergieht sich am besten und einfachsten aus folgender Uebersicht: An die Eiuleituug, in welcher das Gesetz der constanten Zusammensetzung chemischer Verbindungen etc. erläutert wird, schliessen sich die wichtigsten Gasgesetze an und ihnen als Grundlage für das folgende die Betrachtung des Wasserstoffs, Chlors, Sauerstoffs, Stickstoffs und Kohlenstoffs mit ihren Hydrüren, z. Th. auch Oxyden. Hierauf folgt das Gesetz der multiplen Proportionen und eine Ableitung der chemischen Formeln, welche hier nur aus Gay-Lussacs Volumgesetz und dem Gesetz der einfachen und multiplen Proportionen entwickelt werden. Dem fügt sich eine Betrachtung über Atome und Molecüle an, in welchem Abschnitt das Avogadrosche Gesetz und die kinetische Gastheorie hesprochen werden, und eiue Tahelle der Atomgewichte, hezogen auf H = 1 hezw. O = 15,88 und andererseits auf O = 16, gegeheu wird, ferner die Theorie der Lösungen, die Methoden der Atomgewichtshestimmung, die Valenztheorie und die elektrolytische Dissociation.

Im speciellen Theile werden die einzelneu Elemente nach natürlichen Familien geordnet hesprochen, wobei diejenigen Reactionen und Verhindungen, welche für den Nachweis derselhen oder für die Praxis, sei es in gewerhlicher, sei es in arzneilicher Beziehung, von Bedeutung sind, besondere Berücksichtigung erfahren. Auch siud an passender Stelle Kapitel allgemeinen Inhalts, welche im einführenden Theile keineu Platz finden konnten, eingeschaltet, so die Thermochemie heim Kohlenstoff, die Elektrochemie bei der Einleitung zu den Metallen. Einen kurzen Ueherblick über die Krystallographie und die physikalischen Eigeuschaften der Krystalle hat Ref. vermisst. Eine Besprechung des periodischen Systems macht den Beschluss. Nicht recht befreunden konnte sich Ref. mit dem über 50 Seiten umfassenden „Kurzen Ueherhlick über die organische Chemie“, nachdem der Verf. dem uuorganischen noch einen orgauischen Theil folgen zu lassen gedeukt.

Im allgemeinen aher können wir das durchaus zeitgemässe Buch als einen entschiedenen Fortschritt nur mit Freude begrüssen und ihm eine möglichst grosse Verhreitung, namentlich auch in den Kreisen unserer Studirenden, wüuschen. Die Ausstattung ist gut, die Ahbildungen sind klar uud hübsch gezeichnet; schade nur, dass man hei uns so wenig die englische Sitte verhreitet fiudet, derartige Bücher in einfachem, aber dauerhaftem Einhande auf den Markt zu briugen. Bi.

Wilhelm Schjerning: Die Pinzgauer. Forschungeu zur deutschen Landes- und Volkskunde. Herausgegehen von A. Kirchhoff. Band 10, Heft 3. 8°, S. 197 his 296. 4 Ahhildungeu. (Stuttgart bei Engelhorn, 1897.)

Dem Pinzgau des Verf., über den wir in dieser Rundschau (XII, S. 471) herichtet haben, reihen sich nun in eiuem weiteren Hefte die Pinzgauer an. Der Verf. sucht hier den Eiufluss darzuthun, welchen der Boden und die natürlichen Lehensbedingungen auf die Bevölkerung ausgeübt haben; und er versteht es, den Leser zu gewinnen, dass er mit Interesse der Darstellung folgt. Ein Ahriss der Geschicbte des Landes wird vorausgeschickt. Dann folgt die Schilderung der Bewohner nach äusserer Erscheinung und Tracht. Der Hausbau zeigt eine reiche Holzarchitektur mit originellen Formen und dem nie fehleuden, zierlichen, hunt bemalten Glockenthürmchen auf dem Dachfirste hart an der vorderen Giebelwand. Im Kalkgebirge Haus, Stall, Tenue, Futterraum unter einem Dache; im Gneiss- und Schiefergebirge alles in einzelnen Gehäuden und die ganze Gruppe dann von einem Spaltholzzaune umgehen. Die meisten Siedelungeu und Dörfer sind auf den Schuttkegeln gelegeu, welche die aus dem Schiefergehirge kommenden Bäche bei der Mündung ins Hauptthal aufschütteten; 24 von den 40 aufgeführten Siedelungen haben diese Lage; 9 sind Becken- und Bodensiedelungen, also auf ehenem Thalboden gelegen, 7 finden sich auf den Terrassen der Flussthäler. Unter den Gehräuchen sind die uralten Wettkämpfe zu erwähnen. Sie werden auf den Riugplätzen ahgehalten, auf welchen unter musterhafter Ordnung gerittert wird. Seit dem Ende vorigen Jahrhunderts, zunächst infolge der Kriege am Anfange dieses, hat die Bevölkerungsziffer dauernd abgenommen. Jetzt stehen den 15970 männlichen 15916 weihliche gegenüher; das weibliche Element ist also nicht in der Ueherzahl wie bei uns.

Die Landwirthschaft hildet das Hauptgewerhe der Pinzgauer; so schildert der Verf. den Ackerbau, der auf der Sonnenseite der Thäler bis zu 1300 m Meereshöhe hinaufsteigt, freilich dort nur noch etwa das Doppelte der Einsaatmeuge an Ertrag liefernd; dann das Vieh, wobei das Pinzgauer Pferd als der Typus der schweren, occidentalen Rassen gegenüber den leichten, orientalen vielleicht mehr zu Ehren hätte gehracht werden können. Endlich Forstwirthschaft, Jagd (Bestand von 8000 Gemseu), Fischerei, Bergbau, Heilquellen, Alpines. Branco.

Victor Meyer †.

Nachruf.

Dort, wo in waldigen Hängen die Neckarberge zur Rheinehene sich senken, wo der Blick so gern an den Linien des Hardtgebirges haftet, die in blauer Ferne deu Horizont säumen, auf jenem herrlichen Friedhof Heidelbergs ruht seit wenigen Wochen Victor Meyer, der rastlose Förderer der Naturwissenschaft.

Am 8. Septemher 1848 zu Berlin geboren, zeigte er schon als Kiud eine uugewöhnliche und vielseitige Begabung. Fast in zu eiligem Schritt absolvirte er, nachdem er zunächst privaten Unterricht genossen hatte, die Klassen des Friedrich-Werderschen Gymnasiums, welches er bereits mit 16 Jahren — obwohl zur Verhütung allzu frühzeitiger Entwickelung zeitweise absichtlich zurückgehalten — Ostern 1865 als Abiturient verliess. Seine Interessen wandten sich damals vorwiegend der Literatur und den schönen Künsten zu;

nur mit Mühe kounteu ihn die Seinigen daran hindern, seiuem leidenscbaftlichen Wunsche, Schauspieler zu werden, zu folgen. Da vollzog sich eiu entscbeidender Umschwung in der Wahl des Berufes, als er kurz nach bestandenem Abiturieutenexamen seiuen älteren Bruder Richard, der schon das Studium der Chemie begonnen hatte, in Heidelberg besuchte. Eindrücke, die er als Kind in der Fabrik des Vaters empfaugen, Anregungen, die er als Gymnasiast von seinem trefflichen Lehrer Bertram — dem uacbmaligen Berliuer Stadtschulrath — beim Unterricht iu der Mathematik und den Naturwissenschaften erhalten batte, mögen mit zu dem Entschlusse beigetragen haben, dem Bruder in der Wahl des Studiums zu folgeu. Nachdem er ein Semester in Berlin studirt hat, wo kurz zuvor A. W. Hofmann seine Lehrthätigkeit begonnen hatte, sucht auch Victor im Herbst 1865 die Ruperto-Carola auf, deren Lehrerkreise damals die glauzvollsten Namen der deutschen Naturwissenschaft — Bunsen, Helmholtz, Kirchhoff, Kopp — angehörten; kein Wunder, dass es ihn nicht mehr nach einer anderen Universität zog! Unter der Leitung Buusens — des unerreichten Meisters der auorganischen Chemie — heendigte er dort seiue Studien und erwarb sich zugleich die Zuneigung und das Vertrauen seines geliebten Lehrers, der ihn als Assistenten in der Abtheilung zur Untersuchuug von Mineralwässern sich erwählte.

Allein in dieser Stellung verweilte er nicht lange. Der Wunsch, sich auch iu der organischen Chemie auszubildeu, führte ihn 1868 in seine Vaterstadt zurück, wo damals Adolf Baeyer in den bescheidenen Räumen des Laboratoriums der Gewerbeakademie als Forscher und Lehrer wirkte. Um ihu sammelte sich eine Schaar hegabter und für wissenschaftliche Forschung begeisterter Schüler. In dieseu auregenden Kreis trat Victor Meyer ein und erwarb sich innerhalb desselben bald vor allem an Liebermann und Graebe Freunde, mit denen er fürs Lebeu innig verbunden blieb. Hier reifte auch der Entschluss, in wissenschaftlicher Arbeit den Lebensberuf zu suchen. Der Vater, der seinen Söhnen eine praktische Thätigkeit in der von ihm begründeten Fabrik zugedacht hatte, war freilich anfänglich nicht gauz mit diesem Entschlusse einverstanden; doch wurdeu die Bedeuken bald überwunden, wobei namentlich aucb der Rath des älteren Bruders Richard, der Victors Begahung für exacte naturwissenschaftlicbe Forschung schon erkannt hatte, die Zustimmung des Vaters erleichterte.

So seheu wir denn den jungen Gelehrten, der die Arbeitsgeuosseu schon damals durch seine Kenntuisse, sein Gedächtniss und die Lebhaftigkeit seines chemischen Deukens erstauute, rüstig an selbständige, wisseuschaftliche Arbeit gehen. Der Erfolg blieb nicht aus; in den Sitzungen und den „Berichten“ der kurz zuvor begründeten „Deutschen chemischen Gesellschaft“ kann er häufig Ergebnisse seiuer Versuche mittheilen, welche ihm die Aufmerksamkeit der Fachkreise zuwendeu. Bevor er noch Zeit findet, in der üblichen Form als Privatdocent in die akademische Laufbahn einzutreteu, wird er schon 1871 im Alter von 23 Jahren als ausserordentlicher Professor an das Polytechnikum in Stuttgart berufen. Auch hier ist seines Bleibens nicht lange; denn schon nach einem Jahre zieht ihn der Präsident des schweizerischen Schulratbs, Kappeler, — in Gelehrtenkreisen durch die Sicherheit und originelle Methode, mit welcher er besonders hervorragende, wissenschaftliche Talente zu „entdeckeu“ verstaud, bekaunt — als ordentlichen Professor an das eidgenössische Polytechnikum zu Zürich. Diesem trefflichen Manne, welcher der freien Entfaltung seiner wissenscbaftlichen Thätigkeit und der Entwickeluug seiuer Stellung stets in verständuissvollster Weise entgegenkam, hat Victor Meyer dauernd innige Dankbarkeit bewahrt; mit Behagen pflegte er später davon zu erzählen, wie Kappeler seine ersten Vorlesungen besuchte und ihn auf allerlei kleine Fehler in der Vortragsweise binwies, in besonderer drastischer Form aber darauf, dass der juuge Professor seine Zuhörer für viel zu klug halte.

Iu Zürich hat Victor Meyer am längsten (1872 bis 1885) gelehrt uud gearheitet. Hier glückten ihm bahnbrechende Entdeckuugen in rascher Folge, hier strömten ihm Schüler vou allen Seiten zu, hier begründete er seine Schule und erwarh sich den Weltruf. Aber hier führte er auch seine verständnissvolle Gattin heim (1873), gründete sein Haus uud machte es zur Stätte angeregten, geselligen Verkehrs; trat mit Collegen, Schriftstelleru und Künstlern in enge Beziehuugen, die seinem theilnehmenden Herzen und seinem lebendigen Geiste zur stets ergiebigen Quelle edler Freude wurden. Wenn er in späteren Jahren von der Züricher Zeit erzählte, fühlte der Hörer etwas wie Sehnen nach Heimath, uach jugendlicher Schaffenskraft und Daseinsfreude heraus.

Docb kounte ein Maun, der sich in seiner Wissenschaft einen Platz unter den Ersten geschaffen hatte, nicht für die Dauer der schweizerischeu Hochschule unbestritten bleiben. Im Jahre 1884 erhielt er einen Ruf an eiue vaterländische Universität, und im Frühjahr 1885 verliess er die lieblichen Ufer des Züricher Sees, um in Göttingen die Stelle einzunehmen, die bis vor weuigen Jahren Wöhler bekleidet hatte. Seiue Wirksamkeit an der Georgia-Augusta währte nur wenige Jahre; denn gegen das Eude des Jahres 1888, als der greise Robert Bunsen beschlossen batte, sein Lehramt niederzulegen uud seinen Lehensabend in wohlverdienter Musse zu geniessen, erfüllte sich, was dem jungen Studenten als der schönste Traum seines Lebens erschienen war: er wurde nach Heidelberg berufen, an jene Musenstadt ohne gleichen, die Jedem ewiges Zurücksehnen hinterlässt, der je das Glück hatte, dort zu leben. Sein einstiger Lehrer, in welchem er den Forscher und Menschen gleich verebrte, hatte selbst Victor Meyer der Facultät als den Nachfolger bezeichnet, den er am liebsten an seiner Stelle sähe. Wio schwer, diesem Rufe zu widerstehen! Uud doch glaubte Victor Meyer anfänglich ihn ablehnen zu müsseu, da an dem gleicheu Tage, der ihm das Telegramm aus Heidelberg brachte, der schöne Erweiterungsbau des Göttinger Laboratoriums feierlich eröffnet wurde, der auf seine Veranlassuug uud nach seiuen Plänen errichtet war. Alleiu nach einem halben Jahre wurde der Ruf erneuert, nach hartem Kampfe schwauden die Bedenken, und im Herbst 1889 ging es von der Leiue zum Neckar, wohiu dem verehrteu Lehrer eine ganze Schaar von Studeuten, Assistenten und Docenten folgte.

An die letzte Veränderung in der äusseren Stellung Victor Meyers gelaugt, wollen wir uun Rückschau halten über den wissenschaftlichen Inhalt seiner Lebensarbeit.

Seine ersten, im Baeyerschen Laboratorium ausgeführten Untersuchungen über neurinähuliche Basen, schwefelhaltige Derivate der Kohlensäure, Fragen aus der Chemie des Camphers, sowie über die Constitution des Chloralhydrats lasseu ein bestimmtes Ziel noch nicht erkennen, sind aber durch die Maunigfaltigkeit ihrer Gegenstäude bereits bezeichuend für die universelle Beanlagung des Forschers, der nacb kaum beendeter Lehrzeit sich schon in deu verschiedenartigsten Gebieten der organischen Chemie zurechtfindet.

Bald aber wird er, indem er 1870 eine neue Synthese aromatiscber Carbonsäuren (durch Erhitzen von sulfosauren Alkalisalzen mit ameisensaurem Natrium) eutdeckt, in ein Untersuchuugsgebiet geführt, welcbes in der ersten Hälfte der siebziger Jahre eine der brennendsten Tagesfragen bildete, — die Ermittelung der gegenseitigen Substituentenstellung bei den Derivaten des Benzols. Die Reaction bietet neue

Handhaben für die „Ortsbestimmung“; letztere aber bot sich den Bebauern der aromatischen Gruppe als wichtigste Aufgabe dar, nachdem ihnen Kekulé in seiner genialen Benzoltheorie einen festen Boden geschaffen hatte. Mit klarem Blick erkennt Victor Meyer die Wichtigkeit seiner Reaction für diese Frage, baut sie in stetem Hinblick auf dieses Problem aus und nimmt lebhaften Antheil an den Discussionen, welche Verbindungen als Ortho-, Meta- oder Para-Derivate aufzufassen sind. Seine ersten, grösseren Abhandlungen in Liebigs Annalen sind solchen Fragen gewidmet.

Doch wird er von diesem Gegenstande, nachdem er in Stuttgart seine Thätigkeit begonnen, bald durch eine neue Entdeckung abgelenkt — die Auffindung der Nitroverbindungen von aliphatischen Kohlenwasserstoffen, für welche er eine allgemein gültige Bildungsweise in der Wechselwirkung zwischen Silbernitrat und Halogenalkylen kennen lehrte. Die eigenthümlichen Reactionen dieser Körper, welche sich zum theil überraschender Weise als stark saure Verbindungen erweisen und demnach einen erheblich anderen Charakter, als die längst bekannten, analogen Verbindungen der aromatischen Gruppe, besitzen, geben ihm und seinen Schülern reichen Arbeitsstoff auch noch für die ersten Jahre des Züricher Aufenthaltes. In meisterhafter Weise werden diese „Nitroparaffine“ mit ihren Derivaten, die durch Einwirkung von Brom, salpetriger Säure (Nitrolsäuren, Pseudonitrole) etc. darauf entstehen, durchgearbeitet. Erinnert sei besonders an die eleganto Methode zur Unterscheidung von primären, secundären und tertiären Alkoholradicalen durch Farbenreactionen, die auf dem verschiedenartigen Verhalten der entsprechenden Nitrokörper gegen salpetrige Säure beruhen.

Bei diesen Untersuchungen beobachtete Victor Meyer die ausserordentliche Reactionsfähigkeit, welche die an die elektronegative Nitrogruppe $-NO_2$ gebundene Methylengruppe $-CH_2$ auszeichnet. Diese Beobachtung führt ihn dazu, zu prüfen, ob nicht die Methylengruppe auch dann den gleichen Reagentien gegenüber eine solche Neigung zu Umsetzungen zeigt, wenn sie an andere Radicale negativen Charakters — wie CO, CO_2–C_2H_5 etc. — gebunden ist. Er bestätigt diese Vermuthung, indem er an Körpern, wie Acetessigester, $CH_3.CO.CH_2.CO_2.C_2H_5$, ein ähnliches Verhalten gegen salpetrige Säure und Diazoverbindungen nachweist, wie er es früher bei den primären Nitroparaffinen — z. B. $CH_3.CH_2.NO_2$ — beobachtet hat. So entdeckt er die Nitrosoverbindungen der aliphatischen Ketonsäuren und Ketone, z. B.:
$CH_3.CO.CH(NO).CO_2.C_2H_5$ und $CH_3.CO.CH_2.NO$, die später als Isonitroso- (Oximido-) Verbindungen:
$CH_3.CO.C(:N.OH).CO_2.C_2H_5$ und $CH_3.CO.CH:N.OH$ erkannt wurden, und die sogenannten „fett-aromatischen Azokörper“, wie

$$CH_3.CO.\underset{\displaystyle N:N.C_6H_5}{\overset{|}{C}}H.CO_2.C_2H_5,$$

deren Constitutionsformeln später eine analoge Aenderung zu Gunsten der Hydrazonauffassung:

$$CH_3.CO.\overset{\displaystyle N.NH.C_6H_5}{\overset{\|}{C}}.CO_2.C_2H_5$$

erfuhren.

Spätere Untersuchungen aus der Göttinger Zeit über die „negative Natur der Phenylgruppe“, bei welchen er sich mit dem Verhalten einer an Phenyl und an ein zweites negatives Radical gebundenen Methylengruppe, wie man sie z. B. im Benzylcyanid, $C_6H_5.CH_2.CN$, findet, beschäftigt, gehören der gleichen Arbeitsrichtung an.

Eine überraschende Wendung in Victor Meyers wissenschaftlicher Thätigkeit bringt das Jahr 1876: der jugendliche Forscher, der bisher seine Stärke in specielleren oder umfassenden Untersuchungen über Verbindungsgruppen der organischen Chemie gezeigt hat, stellt sich nun Aufgaben aus dem Gebiete der physikalischen und allgemeinen Chemie. Er beginnt über Methoden der Dampfdichtebestimmung zu arbeiten, welche bekanntlich für den Chemiker als sicherste Grundlage zur Ermittelung des Moleculargewichtes eine besondere Bedeutung besitzt. Das Metallverdrängungsverfahren, das er zunächst ausarbeitet, ist freilich verhältnissmässig selten angewendet worden. Um so allgemeinere Verbreitung fand das im Jahre 1877 mitgetheilte Luftverdrängungsverfahren, welches die Bestimmung der Dampfdichte mit einer für die Zwecke des Chemikers vollkommen genügenden Genauigkeit zu einer der denkbar mühelosesten Operationen machte. Dieses Verfahren von beinahe verblüffender Einfachheit wurde rasch ein Gemeingut aller chemischen Laboratorien; unzählige organische Verbindungen sind in der gläsernen „Birne“, die den wesentlichen Theil des dafür erforderlichen Apparates bildet, verdampft worden, und haben in dem Luftvolum oder Stickstoffvolum, welches sie bei ihrer Verdampfung verdrängten, das Volumgewicht ihres Dampfes ablesen lassen. Die ausserordentliche Nützlichkeit des Verfahrens bereitete dem Entdecker, wie er später häufig mit Vergnügen erzählte, um so grössere Freude, als befreundete Physiker, denen er den Plan seines Verfahrens vorher mittheilte, ihm erklärt hatten, es würde unmöglich sein, mit einem solchen Verfahren vernünftige Resultate zu erzielen.

Doch liegt in der Nützlichkeit des Luftverdrängungsverfahrens für organisch-chemische Arbeiten nur ein Theil seiner Bedeutung; Dampfdichtebestimmungen bei niederen und mittleren Temperaturen hatte man ja schon früher nach den vortrefflichen Methoden von Gay-Lussac und A. W. Hofmann, sowie von Dumas ausführen können; nur eine freilich sehr wesentliche Vereinfachung bei äusserst geringem Substanzaufwand war für solche Zwecke hier erzielt. Die Hauptbedeutung des neuen Verfahrens aber liegt in der Verwendbarkeit bei hohen Temperaturen. In den Händen Victor Meyers und seiner Schüler wandelt sich die Glasbirne zur Porzellanbirne und Platinbirne, und durch gleichzeitige Vervollkommnung der Ofenconstructionen wird der Dampfdichtemessung ein Temperaturbereich bis zur Hitze von etwa 1700° hinauf erschlossen. Welche Fülle von Fragen über das Verhalten der Elemente und der einfachen anorganischen Verbindungen bei hoher Temperatur bietet sich nun dem Experimentator zur Beantwortung dar!

Mit solchen „pyrochemischen Untersuchungen“ ist Victor Meyer — von seinen Schülern unterstützt — dauernd beschäftigt geblieben[1]). Aus dem reichhaltigen Material, welches er der Wissenschaft dadurch zuführte, können hier nur einige der wichtigsten Ergebnisse genannt werden: der Nachweis, dass arsenige und antimonige Säure auch bei Temperaturen bis 1560° die der Molecularformel As_4O_6 bezw. Sb_4O_6 entsprechende Dampfdichte zeigen, dass die Molecüle des Zinkdampfes — ebenso wie Deville und Troost es schon früher für Quecksilber und Cadmium gezeigt hatten — aus isolirten Atomen bestehen, dass auch die Dampfdichte des Wismuths jedenfalls kleiner ist, als der Molecularformel Bi_2 entspricht, dass der Dampf des Jodkaliums eine für die Formel KJ passende Dichte besitzt, dass das Gay-Lussacsche Ausdehnungsgesetz bis gegen 1700° seine Gültigkeit für Stickstoff, Sauerstoff, Kohlendioxyd und Schwefeldioxyd beibehält. Die schönste Frucht aber war die Erkenntniss, dass der Dampf der Halogene bei höheren Temperaturen eine Verringerung der Dichte erfährt, die beim Jod am stärksten, beim Chlor am schwächsten auftritt, während das Brom sich

[1]) Ein Theil derselben ist in Buchform erschienen (Pyrochemische Untersuchungen von Langer und V. Meyer. Braunschweig 1885).

in die Mitte stellt. Die eingehende Verfolgung dieser Erscheinung beim Joddampf, die gleichzeitig der französische Forscher Crafts in exactester Weise studirte, führte bekanntlich zu dem Resultate, dass bei 1400° die Dichte des Jods genau auf die Hälfte des normalen Werthes reducirt ist, bei weiterer Temperatursteigerung eine Verringerung aber nicht mehr erleidet; daraus ergieht sich die Deutung, dass die ursprünglich aus zwei Atomen hestehenden Jodmolecüle bei höherer Temperatur iu isolirte Atome dissociirt werden.

Die Ausdehnuug dieser Untersuchuugen auf Temperaturen weit über 1700° hinaus schwehte Victor Meyer stets als Eudziel vor. Gerade in deu letzten Jahren hat er eifrig Arbeiten mit seinen Assistenten hetriehen [1]), die darauf ausgingen, „die hanalste Schranke, das Fehlen geeigneten Gefässmaterials," weiter zu rücken. In seinem Vortrag über „Probleme der Atomistik" auf der Lübecker Naturforscherversammlung (1895) (Rdsch. X, 529, 545) gab er der Hoffnung, die er daran kuüpfte, heredteu Ausdruck: der Hoffnung, unsere sogenannteu Elemente vielleicht in einfachere Bestaudtheile zerfallen zu sehen.

Doch auch ohne diesen letzteu, einstweilen hypothetischen Abschluss gehören die pyrochemischeu Untersuchuugen Victor Meyers zum klassischen Besitzstand unserer Wissenschaft. Sie waren es auch, welche auf den einstigen Schüler, der so kühn und iu so echt wissenschaftlichem Geiste zugleich vordrang, das Auge des Altmeisters Bunsen lenkten, als er Umschau hielt, wer an seiner Stelle der Pfleger chemischeu Unterrichts uud chemischer Forschung sein sollte.

Unter deu Arbeiten Victor Meyers, welche sich mit Gegenständeu aus der allgemeinen nnd anorganischen Chemie heschäftigen, sind noch die Untersuchungen iiber die langsame Vereiuignng und die Entzündnngstemperatur von explosiven Gasgemischen (wie Knallgas), sowie über die eigenthümliche Sauerstoffentwickelung zu erwähnen, welche sich hei der langsamen Oxydation von Wasserstoff oder von Kohlenoxyd durch saure Permanganatlösnng einstellt. Die merkwürdigen, einstweilen zum theil scheinbar regellosen Beobachtungen, die hei diesen Untersuchungen gemacht wurden, haben gerade in den letzten Jahren seit seiner Uehersiedelung nach Heidelherg seine Thätigkeit und sein Interesse aufs lebhafteste beansprucht; sie zum gauzen zu runden, ist ihm nicht mehr beschieden geweseu.

Beim Beginn der Dampfdichte-Arbeiten schieu es so, als ob Victor Meyer sich ganz der physikalischen und anorganischen Richtung zuwenden wollte. Allein nach einigen Jahren schon findet er wieder Zeit zu eifrigster Arbeit auf organischem Gebiete. Vom Beginn der achtziger Jahre ah bis zu seiuem Tode hat er es verstanden, in beiden Arbeitsrichtungen werkthätiger Meister zn hleihen. Die staunenswerthe Beherrschung der Methodik beider Disciplinen ist für seine wissenschaftliche Stelluug geradezu charakteristisch; uuter den Chemikern seiner Generation ist ihm keiu Anderer hierin gleich oder auch nur nahe gekommen. In unserer Zeit der zunehmeuden Specialisirnng ist die bange Frage nicht unberechtigt, ob er für lange Frist nicht der Letzte dieser Art war! (Schluss folgt.)

[1]) Vgl. eine seiner letzten Abhandlnngen: V. Meyer und M. v. Reklinghansen, Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft. 30, 1926 (1897).

Vermischtes.

Die absolnten Werthe und die säcularen Variationen der erdmagnetischen Elemente für Turin sind jüngst von Herrn G. B. Rizzo gemessen wordeu. Das Schlussergehniss fasst er dahin zusammen, dass im Garten der landwirthschaftlichen Akademie, und mit grosser Annäherung in Turin, im Beginn des Jahres 1897 die magnetische Declination $\delta = 11^0\,54{,}1'\ W$ war uud eine Ahnahme von etwa 7′ pro Jahr zeigte; die magnetische Inclination I war $= 61^0\,23{,}8'$ mit einer Abnahme vou etwa 2′ pro Jahr uud die Horizontalcomponente der erdmagnetischen Kraft $H = 0{,}2151$ C.G.S., was einer Zuuahme um circa 0,00027 pro Jahr entspricht. (Atti d. R. Accad. delle Scienze di Toriuo. 1897, Vol. XXXII, p. 1022.)

Die Accademia dei Lincei in Rom hat Herrn Prof. G. H. Darwin zum auswärtigen Mitgliede erwählt.

Ernannt wurden: Der ausserordentliche Professor der Physiologie an der Universität Berlin Dr. Hermann Munk zum ordentlichen Honorarprofessor. — Prof. Dr. Hettner in Leipzig zum ausserordentlichen Professor der Geographie an der Universität Tühingen. — Privatdocent Dr. Max Busch an der Universität Erlangen zum ausserordentlichen Professor für analytische Chemie und chemische Technologie.

Es habilitirten sich: Dr. Kreidl für Physiologie an der Universität Wien. — Privatdoceut Dr. Krasser für Pflanzenphysiologie an der Hochschule für Bodencultur in Wien. — Dr. Henrich für Chemie an der Universität Graz. — Dr. Piotrowski für Physiologie an der Universität Lemherg.

Gestorhen: Der Entomologe Rev. Andrew Matthews, 80 Jahre alt. — Am 4. October zu Cambridge der durch eine Reihe physiologischer Arheiten bekaunte Professor der Pathologie C. S. Roy, 43 Jahre alt. — Am 12. Octoher der Professor der Physiologie au der Uuiversität Breslau, Rudolf Heidenhain, 63 Jahre alt.

Astronomische Mittheilungen.

In einer Reihe von Aufsätzen iu der englischen Monatsschrift „Observatory" hat der hervorragende Astronom W. F. Denning die Geschichte und die Eigenthümlichkeiten des Meteorschwarmes der Leoniden hehandelt. Als Fragen, die noch nicht oder nur unvollkommen gelöst sind, werden folgende geuannt: Die Dauer der Sichtbarkeit des Schwarmes, die Art der Ausstrahluug der Meteore, oh aus einem „Punkte" oder einer grösseren Fläche des Himmels, eine etwaige Verschiehung des Radianten vou Tag zn Tag, sowie die Geschwindigkeit der Meteore. Nach früheren Beobachtuugeu gehen nehen dem Hauptschwarme noch zwei, dünuer mit Meteoren besetzte Nehenschwärme eiuher, der eine 12 Stunden früher, der andere 13½ Stunden später die Erdbahn passirend als der Hauptschwarm. Für die kommenden Erscheinnngen der Leoniden giebt Denning folgende Zeitpunkte an für das Zusammentreffen der drei Schwärme mit der Erde:

	Erster	Mittlerer	Letzter
1897	13. Nov. 9,2 h	14. Nov. 0,0 h	14. Nov. 15,0 h
1898	13. „ 15,7	14. „ 6,5	14. „ 21,5
1899	13. „ 22,2	14. „ 13,0	15. „ 4,0
1900	14. „ 4,7	14. „ 19,5	15. „ 10,5
1901	14. „ 11,2	15. „ 2,0	15. „ 17,0
1902	14. „ 17,7	15. „ 8,5	15. „ 23,5
1903	14. „ 0,2	15. „ 15,0	16. „ 6,0
1904	14. „ 6,7	14. „ 21,5	15. „ 12,5
1905	14. „ 13,2	15. „ 4,0	15. „ 19,0

Im Jahre 1897 wird die Beohachtung der Leoniden durch Moudschein erschwert, ehenso im Jahre 1899. Dagegen ist 1898 der Mond gänzlich abwesend, die Sichtbarkeitsverhältnisse sind also dann die günstigsteu. Fraglich ist es aher immer noch, ob überhaupt der Schwarm seiuen früheren Reichthum an Meteoren besitzen wird, da seine Bahn grosse Störungen nnd Verschiebnugen durch Uranus, Satnrn und Jupiter erlitten hat und noch erleidet. A. Berberich.

Berichtigung.

S. 540, Sp. 1, Z. 1 v. u. lies: „Paramaecium" statt Paramaxium. S. 543, Sp. 2, Z. 1 v. u. lies: „Rille" statt „Platte".

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XII. Jahrg. 30. October 1897. Nr. 44.

Chemische Forschung und chemische Technik in ihrer Wechselwirkung.

Von Prof. Dr. Richard Meyer-Braunschweig.

(Vortrag, gehalten in der ersten allgemeinen Sitzung der 69. Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte zu Braunschweig am 20. September 1897.)

(Fortsetzung.)

Die wissenschaftliche Forschung in den Laboratorien der Farbenfabriken unterscheidet sich nur in ihrem, auf praktische Verwertung gerichteten Ziele von der Arbeit in den Stätten der reinen Wissenschaft. In der Methode stimmen beide vollkommen überein; und es konnte nicht ausbleiben, dass die von der emsigen Tagesarbeit der technischen Forscher geförderten Thatsachen auch die Männer der Wissenschaft lebhaft interessirten. In der ersten Periode der Farbenindustrie erfuhr man freilich wenig genug davon. Die Fabrikationsmethoden, ebenso wie die Versuche zur Darstellung neuer Farbstoffe, wurden unter dem Siegel des Fabrikgeheimnisses streng verschlossen gehalten. Die neuen Farbstoffe erschienen auf dem Markte unter Phantasienamen, welche von ihrer chemischen Natur und ihrem Ursprunge nichts verriethen. Zwar erklärte schon damals A. W. Hofmann, dass das „Zeitalter der Arkanisten" vorüber sei, und dass ein Chemiker, welcher seinen Fachgenossen Räthsel aufgebe, darauf gefasst sein müsse, dass sie gelöst würden. Aber solche Lösungen waren doch selten, und die Arbeit der Techniker blieb zum weitaus grössten Theile für die Wissenschaft verloren.

Seit dem Jahre 1877 ist das anders geworden. In diesem Jahre erhielt das Deutsche Reich ein Patentgesetz, welches sich besonders in einem Punkte vor anderen vortheilhaft auszeichnet: es schützt keine chemische Verbindung als solche, sondern nur ein zu ihrer Darstellung dienendes Verfahren; dann giebt es die geschützte Erfindung in ihrem vollen Umfange der Oeffentlichkeit preis. Beide Bestimmungen sind von unschätzbarem Werthe für den technischen Fortschritt; sie sind der sicherste Schutzwall gegen Monopolisirung und Stagnation.

In den 20 Jahren seit dem Bestehen des Patentgesetzes sind in Deutschland bereits mehr als 90000 Patente ertheilt worden. Davon können ungefähr 3000 auf Farbstoffe und verwandte Erzeugnisse gerechnet werden. Die Beschreibungen der geschützten Erfindungen werden von dem deutschen Patentamte im Drucke herausgegeben. Sie enthalten ein überreiches Material an Einzelbeobachtungen von zumtheil hohem wissenschaftlichem Werthe: Die Patentbeschreibungen sind ein neuer und wichtiger Zweig der chemischen Literatur geworden.

Der technische Erfolg dieser breiten Arbeit ist ein gewaltiger; freilich wird er schwer errungen und viele Dornen stehen an seinem Wege. P. Friedlaender, ein hervorragender Kenner des Patentwesens, nimmt an, dass kaum 1 Proc. der patentirten Verbindungen zur technischen Verwendung gelangen und vergleicht deshalb den Vorgang mit einem Schiessen ins Blaue mit der Hoffnung, hin und wieder aus Zufall einen Treffer zu erzielen. Dem gegenüber darf wohl geltend gemacht werden, dass bei einem Schiessen ins Blaue schwerlich 1 Proc. Treffer erzielt werden würden, und dass ohne die 99 Fehlschüsse auch der eine Treffer nicht gemacht werden würde; ist ja im Kriege bekanntlich das Verhältniss der Treffer ein noch unvergleichlich viel ungünstigeres.

Ausgehend von der Benzoltheorie, haben wir gesehen, welche mächtigen Impulse die Technik von der chemischen Forschung empfangen hat; wir sahen, wie die reine, abstracte, dem Praktischen abgewandte Wissenschaft unbeabsichtigt zum Vater mächtiger Industrien geworden ist. Aber wir haben auch bereits Zeugnisse dafür erhalten, wie das zum Manne erwachsene Kind sich anschickte, dem Vater die Pflicht des Dankes abzutragen. Indessen dient die chemische Technik der Wissenschaft keineswegs allein durch die in den Patenten niedergelegten Arbeiten. Noch grösser sind vielleicht — oder wohl sicher — die Rückwirkungen auf anderen Gebieten.

Die Industrie stellt der Wissenschaft Probleme. In früherer Zeit hatten die Chemiker vor allem damit zu thun, die Naturkörper auf ihre Zusammensetzung zu untersuchen: zuerst die Stoffe des Mineralreiches. Bis in die Mitte unseres Jahrhunderts war deshalb die Ausbildung der Mineralanalyse eine der vornehmsten Aufgaben chemischer Forschung. An die Producte des Thier- und Pflanzenreiches konnte man mit Erfolg erst herantreten, nachdem Liebig der organischen Elementaranalyse eine Form und Sicherheit gegeben hatte, durch welche sie in die Reihe der exacten Arbeitsmethoden eingetreten ist.

Den Erzeugnissen der neueren organischen In-

dnstrie stand die Wissenschaft zunächst ganz ähnlich gegenüber wie den Naturproducten. Es wurde schon erwähnt, dass die ersten Theerfarbstoffe anf rein empirischem Wege gefunden wurden. Ihre wissenschaftliche Erforschung begann mit der Untersnchnng des Fuchsins durch A. W. Hofmann, er stellte seine Znsammensetznng und gewisse Bedingungen seiner Bildnng fest. Aber der Boden für die völlige Klarlegnng so complicirter Körper war damals noch nicht hereitet. Prohleme dieser Ordnung konnten ihre Lösung erst auf dem Boden der Strncturlehre finden; sie konnte nur einer Generation gelingen, welche über ein reiches Material von Einzelthatsachen verfügte, wie es sich unsere Altvordern nicht träumen liessen. In der That liegt zwischen den ersten Arbeiten Hofmanns und der völligen Auflösnng der Fnchsinformel durch E. u. O. Fischer ein Zeitraum von nahezu 20 Jahren. Und die Natur des ersten, von Perkin dargestellten Anilinfarbstoffs ist erst in der allerjüngsten Zeit, fast 40 Jahre nach seiner Entdeckung, enthüllt worden.

Aehnlich ging es mit den Indulinen, einer wichtigen Klasse von Farhstoffen, mit welchen Heinrich Caro die Industrie beschenkt hat. Ihre chemische Natnr ist gleichfalls erst in der neuesten Zeit, nachdem sie bereits seit Jahrzehnten Gegenstand technischer Erzeugnng waren, durch die schwierigen und heharrlichen Untersuchungen von O. Fischer und E. Hepp ergründet worden. Das Safranin, Methylenblau und viele andere haben eine ähnliche Geschichte.

Diese Arheiten sind der Technik und der Wissenschaft in gleichem Maasse zngute gekommen. Es leuchtet ein, dass die Industrie anders arbeitet, wenn es sich um ein Product handelt, dessen atomistischer Bau klar zu Tage liegt, als um ein Gehilde räthselhafter Natur. Die Methoden können verbessert, rationeller gestaltet werden; aber es wird auch möglich, zielbewusst nach neuen Methoden zu snchen, welche directer zu demselben Ergebnisse führen können, wie die alteu. Endlich lassen sich rationelle Methoden auch auf andere Fälle auwenden, als diejenigen, für welche sie ersonnen wurden, und man erntet dann Früchte, welche die Empirie niemals gezeitigt hätte.

Die Geschichte der Theerfarhenindustrie hat diese Consequenzen in reichem Maasse gezogen; die Patentbeschrcihungeu legen davon ein vielfältiges und heredtes Zeugniss ab. Ja soweit ist man bereits gekommen, dass ein neues Verfahren meist nicht einen, sondern eine ganze Gruppe von Farhstoffen liefert. Und die Eigenschaften der erst zu erhaltenden Producte lassen sich oft aufgrund weitgehender Analogien mit einem solchen Grade von Wahrscheinlichkeit voraussehen, dass man bewusst nach Farhstoffen hestimmten Tones sucht, um auf der schon fast überreicheu Palette des Färbers eine hier und da noch fühlhare Lücke anszufüllen.

Die Wissenschaft ihrerseits, speciell die organische Chemie, hat durch diese Forschungeu eine ausserordentliche Bereicherung erfahren. Man lernte früher nnhekannte Atomgruppirungen kennen, eigenartige Verkettungen des Kohlenstoffs mit Sauerstoff, Stickstoff, Schwefel, znmtheil von ringförmiger Natnr. So enthält das Methylenblau den sechsgliedrigen, aus vier Kohlenstoff-, einem Stickstoff- und einem Schwefelatom bestehenden „Thiazinring“; die Safranine und Induline den aus vier Kohlenstoff- und zwei Stickstoffatomen bestehenden „Azinring“; die Eosine den aus fünf Kohlenstoff- und einem Sauerstoffatom bestehenden „Pyronring“.

Die grosse Zahl der künstlichen Farhstoffe und die allmälige Abstufnng ihrer Töne legte ferner die Frage nahe, wodurch eigentlich die Färhnng organischer Verbindungen bedingt sei. Sie liess sich dahin beantworten, dass es ganz bestimmte Atomgruppen sind, welche durch ihren Eintritt in ungefärbte Verbindungen diesen die Fähigkeit auswählender Lichtabsorptiou ertheilen. Nach dem Vorschlage O. N. Witts werden diese Atomcomplexe als „Chromopbore“ hezeichnet. Löst man ihre Bindung, so verschwindet auch die Färbung. — Weitere Forscbnngen erstreckten sich anf die Frage, in welchem Sinne und Grade die Färbung organischer Verbindungen dnrch den Eintritt anderer, nicht chromophorer Atomgruppen heeiuflusst wird, und es konnte ein solcher Einfluss nicht nur festgestellt, sondern auch in seiner Ahhängigkeit von der Natur der snbstituirenden Gruppen näher präcisirt werden.

Gewisse Klassen organischer Farbstoffe besitzen ferner die Fähigkeit, in Lösung zu fluoresciren. Auch diese optische Eigenschaft ist durch die Anwesenheit gewisser „fluorophorer“ Gruppen in deu Molecülen der betreffenden Körper bedingt. So ist der oben erwähnte Pyronring der Fluorophor der Fluoresceïngruppe.

Diese physikalisch-chemischen Forschungen wären kaum möglich gewesen ohne das überreiche Material, welches die rastlos schaffende Farbenindustrie im Laufe von Decennien zu Tage gefördert hat.

Aber die Indnstrie stellt nicht nur Prohleme und giebt der Wissenschaft die zu ihrer Lösnng nöthigen Stoffe in die Hände; sie liefert ihr auch fortwährend ein reichhaltiges und werthvolles Material für Forschungen, welche in keiner, wenigstens nicht in directer Beziehnng zu technischen Problemen stehen.

Wie wir sahen, leiten die künstlichen organischen Farbstoffe ihren Ursprung auf den Steinkohlentheer znrück. Dieses schwarze, öhelriecheude Product entsteht hei der trockenen Destillation der Steinkohlen, wie sie zur Gewinnung des Leuchtgases ausgeübt wird.

Es ist ein complicirtes Gemenge vou Kohleuwasserstoffen, sauren und basischen Verbindungen, dessen Eutwirrung mit den Hülfsmitteln eines wissenschaftlichen Laboratoriums nur in sehr nnvollkommenem Grade möglich wäre. Die Technik verlangte die Isolirung und möglichste Reindarstellnng der für ihre Zwecke notbwendigen Theerbestandtheile; mit ihren grossartigeu Hülfsmitteln unterwirft sie täglich ungeheure Mengen Theer einem syste-

matischen Aufbereitungsprocesse, durch welchen er in eine ganze Anzahl von Einzelfractionen zerlegt wird. Je weiter diese Differenzirung getrieben wird, um so mehr häufen sich auch die weniger reichlich im Theer vorhandenen Körper in den einzelnen Fractionen an, und werden dadurch der wissenschaftlichen Untersuchung zugänglich. Ganz ähnlich sammeln sich, wie kürzlich erst Clemens Winkler in geistvoller Weise ausgeführt hat, die seltenen Elemente, welche ursprünglich offenbar ziemlich gleichförmig an der Erdoberfläche vertheilt waren, durch die Jahrtausende lang fortgesetzten, geologischen Veränderungen an einzelnen Fundstätten, und vermögen sich dann der menschlichen Wahrnehmung nicht mehr zu entziehen.

Mehr als 100 Körper sind so im Laufe der Zeit aus dem Steinkohlentheer isolirt und untersucht worden. Nur wenige von ihnen haben technisches Interesse; für die Wissenschaft aber sind sie alle von Bedeutung. Wenn, wie oben gesagt wurde, die Chemiker in den letzten 30 Jahren sich mit besonderer Vorliebe dem Studium der Benzolderivate zugewendet haben, so hat die Industrie des Steinkohlentheers dazu das Material geliefert. Ohne sie wäre der grösste Theil dieser Untersuchungen gar nicht möglich gewesen.

Nur einer von vielen Fällen dieser Art sei hier als Beispiel angeführt. Es ist möglich gewesen, aus dem Benzol des Steinkohlentheers eine schwefelhaltige Substanz zu isoliren, welche mit dem Benzol in ihrem ganzen Verhalten so täuschende Aehnlichkeit besitzt, dass sie lange Zeit der Beobachtung entging. Victor Meyer, welcher den Körper entdeckte, hat ihn mit dem Namen Thiophen belegt, und gezeigt, dass er, ausser vier Wasserstoffatomen, einen, aus vier Kohlenstoff- und einem Schwefelatom bestehenden Fünfring enthält. Die grosse Aehnlichkeit dieses Gebildes mit dem sechsgliedrigen und völlig homogenen Benzolringe ist höchst merkwürdig, und wäre sicher von keinem Chemiker vermuthet worden. Die weitere Verfolgung des Gegenstandes aber zeigte, dass die Aehnlichkeit der beiden Körper sich auch auf ihre Dorivate erstreckt, so dass allmälig eine Chemie des Thiophens entstand, welche sich mit der des Benzols zwar nicht an Umfang vergleichen kann, aber bis zu einem gewissen Grade fast wie ein Spiegelbild der letzteren erscheint. Für die Kenntniss der elementaren Atome aber ist es von höchstem Interesse, dass im Benzolmolecüle zwei Kohlenstoff- und zwei Wasserstoffatome durch ein Schwefelatom ersetzt werden können, und dass diese anscheinend so tiefgreifende Veränderung die Eigenschaften nur in relativ geringem Grade beeinflusst.

Die der Farbenindustrie als Ausgangsmaterial dienenden Bestandtheile des Steinkohlentheers — Benzol, Naphtalin, Anthracen, Carbolsäure u.s.f. — sind sämmtlich an sich ungefärbt. Sie müssen erst durch bald einfachere, bald complicirtere chemische Processe in die Farbstoffe selbst übergeführt werden. Nur in wenigen Ausnahmefällen ist dieser Weg ein directer; fast immer erhält man zunächst farblose „Zwischenproducte". Auch diese sind für die Wissenschaft von ebenso grossem Interesse, als für die Industrie, und zahlreiche, rein theoretische Untersuchungen knüpfen sich an sie an. Es braucht hier nur erwähnt zu werden, dass das Anilin ein solches Zwischenproduct ist, um die Bedeutung dieses Verhältnisses sofort zu erkennen.

Die nahe Berührung technischer und wissenschaftlicher Fragen zeigt sich ferner in dem vielfach gerade an diesen Zwischenproducten studirten Einflusse der Isomerie auf die Eigenschaften und das Verhalten der Körper. Besonders lehrreich sind in dieser Hinsicht die überaus zahlreichen und mannigfaltigen Derivate des Naphtalins. Verschiedene Körper gleicher Zusammensetzung haben hier oft einen sehr verschiedenen Werth für die Farbenindustrie. Bei einem unserer ersten Farbentechniker sah ich gelegentlich Modelle des Naphtalinmolecüls. Auf meine Frage nach dem Zwecke derselben wurde mir erwidert, sie seien dazu bestimmt, den Juristen des Patentamtes die technisch wichtigen Isomerieverhältnisse des Naphtalins zu erläutern! (Schluss folgt.)

Ernst Stahl: Ueber den Pflanzenschlaf und verwandte Erscheinungen. (Botanische Zeitung, 1897, Jahrg. LV, Abth. I, S. 71.)

Die von ausgewachsenen Organen, vorzugsweise von Laubblättern ausgeführten Bewegungen, die man den Wachsthumskrümmungen als Variationsbewegungen gegenüberstellt, gehören zu den am meisten erforschten Erscheinungen des Pflanzenlebens. So viel aber auch die Physiologie dieser Bewegungen untersucht worden ist, so sind wir doch noch vielfach im Unklaren über ihren Sinn und Nutzen, über die Rolle, die ihnen im Haushalt der Pflanzen zukommt. Ganz besonders gilt dies für die nyktitropischen oder Schlafbewegungen. Beim Studium dieser Erscheinungen ist Herr Stahl zu Ergebnissen gelangt, die geeignet sind, die Bedeutung dieser und anderer Variationsbewegungen in neuem Lichte erscheinen zu lassen.

Nach Darwin gewährt die Nachtstellung der Blätter den Nutzen, sie vor starker, nächtlicher Abkühlung, besonders vor Frostgefahr, zu schützen. Die grosse Verbreitung der Schlafstellung bei den Tropenpflanzen, für welche die Vermeidung der Frostgefahr nicht in Frage kommt, veranlasste Herrn Stahl, nach einer anderen Erklärung zu suchen, die auf alle Pflanzen, sowohl diejenigen kühlerer wie die wärmerer Himmelsstriche anwendbar ist. Seine nunmehr zu schildernden Untersuchungen ergaben als ebenso einfache wie befriedigende Lösung des Problems, dass die Bedeutung der Nachtstellung in der Förderung der Transspiration der Blattspreiten und mithin in deren Versorgung mit mineralischen Nährstoffen zu suchen sei.

Da eine einigermaassen ergiebige Transspiration nur bei geöffneten Spaltöffnungen möglich ist, so untersucht Verf. zunächst mittels der Kobalt-

probe [1]), ob schlafende Blätter geöffnete Spaltöffnungen haben. Er konnte für Amicia zygomeris (vgl. die Figur) in Bestätigung der Angaben Leitgebs, sowie für eine ganze Reihe anderer Pflanzen das Offenbleiben der Spaltöffnungen während der Nacht nachweisen. Allgemeine Regel ist dies aber nicht. Bei Oxalis-Arten und Phaseolus multiflorus z. B. fand Verf. die Spaltöffnungen bald geöffnet, bald geschlossen, je nach den verschiedenen Bedingungen, denen die Blätter tagsüber ausgesetzt waren. Bei manchen Pflanzen, namentlich bei den Marantaceen, sind die Spaltöffnungen des Nachts sogar immer geschlossen. Hier kann also von einer Förderung der nächtlichen Transspiration durch die Schlafstellung nicht die Rede sein. Ja, auch bei den Pflanzen mit nachtsüber geöffneten Spaltöffnungen kann infolge der gegenseitigen Deckung der Blätter in der Schlafstellung eine Herabsetzung der Transspiration eintreten, wie Verf. durch Gewichtsbestimmungen an eingetopften Pflanzen von Amicia zygomeris nachwies, bei denen er die Blätter zumtheil durch Befestigung hinderte, während der Nacht die Schlafstellung einzunehmen. Die Töpfe, bei denen dies geschehen war, zeigten eine Steigerung der nächtlichen Transspiration gegenüber denen, deren Blätter sich in Schlafstellung befanden.

Schlafbewegung der Blätter von Amicia zygomeris. Links in zerstreutem, hellem Tageslicht mit ausgebreiteten Blättchen, rechts nach Verdunkelung in Schlafstellung. Nach Noll.

Hiermit würde nun gerade das Gegentheil von dem bewiesen sein, was Herr Stahl beweisen wollte, wenn nicht noch ein bis jetzt vernachlässigter Factor in Rechnung käme, nämlich der nächtliche Thaubeschlag. Thaubildung findet bekanntlich dann statt, wenn Körper bei wolkenlosem Himmel infolge nächtlicher Strahlung unter den Thaupunkt der nächstgelegenen Luftschicht abgekühlt werden und gleichzeitig die unteren Schichten der Atmosphäre sich im Ruhezustande befinden. Die Lage des Körpers zum Horizont hat wesentlichen Einfluss auf den Grad der Bethauung. Hängt man zwei gleichbeschaffene Glasscheiben an einem heiteren Abend neben einander über feuchten Rasen, die eine horizontal, die andere vertical, so beschlägt sich, infolge der stärkeren Ausstrahlung, zuerst die horizontale Scheibe und zwar zunächst allein auf der Unterseite, später auch auf der Oberseite. Erst viel später beschlägt sich auch die verticale Scheibe, zuerst am unteren Rande. An Blättern im Freien stehender Pflanzen beobachtet man ganz entsprechende Erscheinungen. Durch die Schlafstellung wird also die Bedeckung der Blattspreiten mit Thau erschwert.

Der Thaubeschlag übt nun aber einen wesentlichen Einfluss auf die Transspiration aus, wie Verf. durch Saugungsversuche an Blättern (von Amicia und mehreren anderen Pflanzen) nachwies, deren Stiele in 10proc. Ferricyankaliumlösung tauchten und von denen ein Theil durch Fixirung an der Einnahme der Nachtstellung gehindert war. Die Versuche wurden an Abenden begonnen, die einen starken, nächtlichen Thau erwarten liessen. In verschiedenen Zeitpunkten wurde untersucht, wie weit die Saugflüssigkeit in den Blättern vorgedrungen war. Zu dem Zwecke legte Verf. die von den Stielen getrennten Spreiten in Alkohol, der das Ferricyankalium niederschlägt. Nach Extraction des Chlorophyllfarbstoffes (beschleunigt durch Erhitzen des Alkohols) wurde durch Einlegen der Blätter in Eisensulfatlösung ein Niederschlag von Turnbullblau in den Geweben hervorgerufen. Es ergab sich ein bedeutender Unterschied in der Färbung der bethauten (wagerecht stehenden) und der unbethauten (in Schlafstellung befindlichen) oder vom Thau befreiten Blätter, die erkennen liess, dass in letzteren beiden Fällen die Saugung bedeutend grösser war als im ersteren. Verf. zieht daraus den Schluss, dass die Schlafstellung der Blattspreiten eine Schutzeinrichtung gegen Thaubeschlag darstelle, die eine reichlichere Transspiration, mithin eine bessere Versorgung der Assimilationsorgane mit mineralischen Nährstoffen bedingt. Da nun, wie wir oben gesehen haben, bei manchen nyktitropen Pflanzen sich die Spaltöffnungen regelmässig (z. B. Marantaceen) oder gelegentlich (z. B. Oxalis-Arten) schliessen, so dass hier von einer ergiebigen nächtlichen Transspiration nicht die Rede sein kann, so wird sich die Wirkung der Schlafstellung besonders in den ersten Morgenstunden geltend machen, also zu einer Zeit, wo die Spaltöffnungen erfahrungsgemäss schon geöffnet sind, während die hohe, relative Feuchtigkeit der Luft dem Verdampfen der Wassertröpfchen bindernd entgegenstehen würde.

Aber nicht nur die Bedeutung der Schlafstellung, sondern auch die jener heliotropischen Bewegung, welche darin besteht, dass die mit Gelenkpolstern versehenen Variationsblätter sich senkrecht zum einfallenden Lichte stellen, sucht Herr Ernst Stahl vorzugsweise in der Förderung der Trans-

[1]) Verf. erklärt diese Methode für zuverlässiger als das von Schellenberg angewandte mikroskopische Verfahren (s. Rdsch. XII, 124).

spiration [1]). Er setzt dies zunächst an dem Verhalten der Papilionaceen, die die zahlreichsten Arten mit Variationsblättern enthalten, aus einander. Viele Angehörige dieser Familie haben nicht wie die meisten anderen der einheimischen, krautartigen Gewächse die Fähigkeit, flüssiges Wasser an den Blättern auszuscheiden. Sie besitzen also kein anderes Mittel, sich des im Ueberschuss aufgenommenen Wassers zu entledigen, als die Transspiration. Dadurch, dass die Blätter stets Flächenstellung zum Lichte einnehmen, wird die Transspiration befördert. Organe zur Wasserausscheidung, Hydathoden, finden sich nur bei Papilionaceen mit Blättern ohne Variationsbewegung, nämlich bei Vicia sepium und den Lathyrus-Arten, deren Blätter durch Wickelranken fixirt sind. Wenn es andererseits auch rankende Papilionaceen (wie die Erbse) ohne Hydathoden (und ohne Variationsbewegung) giebt und wenn ferner einzelne Arten mit beiden versehen sind, so werden solche Erscheinungen nach Verf. durch Berücksichtigung der heimathlichen Standorte der betreffenden Pflanzen verständlich; die Erbse z. B. hat ihre Heimath in trockneren Erdstrichen, wo die Transspiration an sich eine stärkere ist. An feuchten, schattigen Orten finden sich keine Papilionaceen ohne Hydathoden.

Im Gegensatz zu der Flächenstellung, welche die Transspiration fördert, hat die Profilstellung, welche die in der Regel sehr zarten Variationsblätter bei starker Besonnung einnehmen, eine Verminderung der Transspiration zur Folge, wie der Verf. direct durch Wägungsversuche ermittelte. Durch diese Verringerung der Transspiration wird dem Welken der Blätter vorgebeugt; daher bleiben die Spaltöffnungen länger und weiter geöffnet als bei Flächenstellung, so dass die Assimilationsthätigkeit ungestört fortdauern kann.

Auch den Umlagerungen der Chlorophyllkörner in den Blattzellen, die darin gipfeln, dass schwächerem Lichte eine grössere, starkem Lichte dagegen eine kleinere Oberfläche des Chlorophyllkorns exponirt wird, bringt Herr Stahl in Beziehung zur Transspiration, indem er ausführt, dass bei Flächenstellung der Körner die Wärmeabsorption grösser sein müsse als bei Profilstellung derselben, und dass durch letztere einer zu starken Erwärmung, und damit einer übermässigen Förderung der Transspiration vorgebeugt werde.

Die oben behandelten Variationsbewegungen werden durch den Wechsel der Beleuchtung oder andere Einflüsse [2]) hervorgerufen. Man kennt aber auch autonome, d. h. ohne erkennbare, äussere Ursache auftretende Variationsbewegungen. Das bekannteste Beispiel hierfür liefert die indische Leguminose, Desmodium gyrans, an deren dreizähligen Blättern die beiden kleinen, seitlichen Blättchen wie zwei schwingende Arme in der Luft kreisen, wobei sie sich, häufig gehemmt durch die Endfieder oder ein benachbartes Blatt, vielfach ruckweise bewegen. Herr Stahl erblickt in diesem Mechanismus eine active Erschütterungsvorrichtung, welche im Dienste der Transspirationsförderung steht. Durch die Erschütterungen werden die mit Transspirationswasserdampf beladenen Luftschichten von der Blattfläche weggeschleudert und durch trockenere Luft ersetzt.

Die weit langsameren, autonomen Bewegungen anderer Pflanzen (Hauptblattstiel von Mimosa pudica, Blättchen von Trifolium pratense, Oxalis u. s. w.) betrachtet Verf. als ein Mittel, welches dem assimilirenden und transspirirenden Blatte das Auffinden der optimalen Beleuchtung erleichtert.

Der Mechanismus der Variationsbewegung, der in der Mehrzahl der Fälle nur im Dienste der Ernährung steht, ist bei verschiedenen Leguminosen (z. B. Mimosa) und Oxalideen, dadurch, dass die Blätter auf mechanische Reize hin rasch ihre Lage verändern, noch anderen Functionen dienstbar gemacht worden. Regentropfen und Hagelkörner können die zarten Spreiten in der veränderten Lage weniger leicht beschädigen, die unter Umständen nachtheilig wirkende Ansammlung von Regentropfen wird mehr oder weniger verhindert, und pflanzenfressende Thiere können durch die rasch sich vollziehenden Bewegungen in ihrem Zerstörungswerke gehemmt werden, was namentlich bei Mimosa pudica sehr deutlich hervortritt.

Die grosse Mehrzahl der Pflanzen mit Variationsblättern hat ihre Heimath in tropischen oder subtropischen Erdstrichen. Die nordamerikanische Vegetation zeigt in dieser wie in anderen Beziehungen Anklänge an den tropischen Florencharakter. Verf. bringt diese Aehnlichkeit mit der grösseren sommerlichen Luftfeuchtigkeit der atlantischen Staaten Nordamerikas in Verbindung. Die ursprüngliche Heimath der Variationsbewegungen ist nach seiner Ansicht in den feuchtwarmen Erdstrichen zu suchen.

Ein Gegenstück zu den oben besprochenen, activen Erschütterungserscheinungen von Desmodium gyrans bildet die zwar passive, aber ungleich energischere Schüttelvorrichtung der Blattspreiten der Zitterpappel (Populus tremula) und anderer Pappelarten. Die an langen Stielen hängenden Blätter dieser Bäume werden durch den leisesten Luftzug in oscillirende Bewegung versetzt. Durch Versuche wies Herr Stahl nach, dass die fixirten Blätter bedeutend schwächer transspirirten als die bewegten. Die Arten der Gattung Populus gedeihen nur auf wasserreichem Substrat; der die Bäume durchziehende Wasserstrom dürfte also weniger reich an Nährsalzen sein, wodurch das Vorhandensein einer besonderen Einrichtung zur Förderung der Transspiration verständlich wäre. Die Ulmen, Eschen und Weiden, die in Gesellschaft der Pappeln vorkommen, haben keine Schüttelvorrichtung, sind dafür aber mit zahlreichen Wasserspalten versehen, durch die auch bei unterdrückter Transspiration noch Wasser ausgeschieden werden kann. Der Zitterpappel, wie auch der Schwarz- und der Silberpappel fehlt eine solche Einrichtung. Die Jugendblätter aber, die der Zittervorrichtung entbehren, sind auch hier mit Wasserspalten versehen. F. M.

[1]) Doch giebt Verf. zu, dass diese Bewegungen auch für die Assimilation von wesentlichem Nutzen sind.

[2]) Vergl. Rdsch. XII, 391.

Adolfo Campetti: Ueber die entladende Wirkung der von X-Strahlen durchzogenen Luft. (Rendiconti Reale Accademia dei Lincei. 1897, Ser. 5, Vol. VI [2], p. 43.)

Durch Versuche, die in dieser Zeitschrift (XII, 470) referirt worden, hatte Villari jüngst gezeigt, dass die von X-Strahlen veränderte Luft, wenn sie über einen elektrisirten Leiter wegzieht, die Fähigkeit, eine gleichsinnige Ladung zu zerstreuen, verliert, aber die, eine entgegengesetzte zu entladen, behält; geht sie über zwei entgegengesetzt geladene Leiter fort, so verliert sie jede entladende Wirkung. Hieraus hatte er geschlossen, dass das von X-Strahlen durchsetzte Gas sich mehr oder weniger dissociirt, und dass dabei einige Theilstücke positive, andere negative Ladung annehmen; beim Auftreffen auf das Elektroskop entladen sie dann die entgegengesetzte Elektricität. Es ist nun bekannt, dass die Luft die Entladungsfähigkeit auch erhält durch Verbrennungsproducte und durch Einwirkung elektrischer Funken; Herr Campetti wollte daher experimentell prüfen, ob die Verbrennungsgase sich in der hier besprochenen Beziehung ebenso verhalten wie die von X-Strahlen veränderte Luft. Er stellte hierüber folgende Versuche an:

1. Ueber der Zuleitung der entweder durch X-Strahlen, oder durch Verbrennungsproducte veränderten Luft befand sich ein Metallnetz, das mit dem + Pol einer Trockensäule verbunden war, und darüber eine + geladene Kugel in Verbindung mit dem Elektroskop; die veränderte Luft entlud nur theilweise die Kugel. Ebenso verhielt sich die negative Elektricität. 2. Lagen zwei Netze über einander, das eine +, das andere — geladen, so entlud die modificirte Luft, nachdem sie beide durchzogen, die Kugel viel langsamer als die direct aus dem Rohre kommende, modificirte Luft. 3. War die Kugel nicht geladen und das Netz geladen, so lud die modificirte Luft die Kugel mit der Elektricität des Netzes. 4. Die Erscheinung blieb dieselbe, wenn zwischen Netz und Kugel ein zweites isolirtes Netz sich befand; nicht mehr aber, wenn das zweite Netz mit der Erde verbunden war. 5. Ging die modificirte Luft durch ein zur Erde abgeleitetes Netz, so behielt sie ihr Entladungsvermögen. 6. War die Kugel mit dem + Pole der Säule verbunden und das Netz auch positiv geladen und mit dem Elektrometer verbunden, so entlud die modificirte Luft nur theilweise die Kugel. Dasselbe geschah mit der negativen Elektricität. 7. Die Kugel war mit dem + Pol der Säule verbunden, das Netz entladen und mit dem Elektrometer verbunden; der Strom modificirter Luft lud das Netz auch positiv; entlud man das Netz durch momentanes Ableiten zur Erde, so wurde es vom Luftstrom aufs neue geladen.

Aus diesen Versuchen schliesst Verf., dass die Modification, welche die Luft durch die X-Strahlen erleidet, sehr wahrscheinlich dieselbe ist, wie die, welche die Verbrennung begleitet. Aber die Erklärung, welche Villari für die entladende Wirkung der Luft gegeben, stimmt nur mit den ersten vier Versuchen, nicht aber mit den beiden letzten, die vielmehr dafür sprechen, dass die Luft leitend geworden. Hiermit stehen alle Versuche in Uebereinstimmung; es ist daher sehr wahrscheinlich, dass die entladende Wirkung der durch X-Strahlen oder durch Verbrennungsgase modificirten Luft auf einer Zunahme ihrer Leitfähigkeit beruht.

Th. Schloesing fils: Ueber die Gährungen in Medien, die aus festen Partikeln bestehen. (Compt. rend. 1897, T. CXXV, p. 40.)

In flüssigen Medien hält eine Gährung gewöhnlich folgenden Gang ein: sie nimmt anfangs an Intensität zu, erreicht ein Maximum und sinkt dann ab, bis das Medium sehr verarmt ist; dieselbe Gährung belebt sich nicht wieder, wenn das Medium nicht gewechselt wird. Anders verhält sich eine Gährung in einem aus festen Theilchen bestehenden Medium. Wenn sie zu ihrem Maximum angestiegen und dann abgenommen hat, erlischt sie fast, während das Medium im ganzen lange noch nicht erschöpft ist. Rührt man nämlich das Medium um oder zerbröckelt es, dann erwacht die Gährung wieder, nimmt zu, dann wieder ab und hört auch wieder auf; und so weiter bei jedem Umrühren. Diese Erfahrungen sind ganz allgemein; man hat sie gemacht bei dem Nitrificationsprocess im Boden, dessen Umarbeiten regelmässig die Salpeterbildung neu belebt, beim Stalldünger, der an der Luft gährt und Kohlensäure entwickelt, bei der Fabrikation des Schnupftabak und sicherlich noch in vielen anderen Fällen.

Herr Schloesing legte sich nun die Frage vor, wie das Umrühren in diesen Fällen die Gährung wieder belebe. Man kann dieselbe auf verschiedene Weise beantworten, doch beschäftigte sich Verf. zunächst nur mit der einen Annahme, dass durch das Umrühren die Luft innerhalb des festen Mediums erneuert werde, so dass der Sauerstoff von neuem Zutritt zu Stoffen erhält, die desselben beraubt waren und deshalb nicht mehr gährten. Aber die Stoffe enthielten, bevor sie umgerührt wurden, ein Gasgemisch, das noch sehr reich an Sauerstoff war; dies gilt sowohl für den Boden, wie für den Dünger und den Tabak. Besonders mit den beiden letzteren hat Herr Schloesing zahlreiche Versuche ausgeführt und stets in den aus den Massen extrahirten Gasen reichlich Sauerstoff nachweisen können, so dass die Abnahme der Gährung nicht von einem Mangel an Sauerstoff bedingt sein konnte.

Durch eine Reihe directer Versuche wurde noch das Unzutreffende dieser Erklärung nachgewiesen; zunächst für die bei Abschluss von Luft vor sich gehende Gährung des Düngers. Vier Portionen wurden in Flaschen eingeschlossen und die Gasentwickelung (die Gase enthielten 72 bis 75 Proc. CO_2, während der Rest aus N, H und CH_4 bestand) als Maassstab für die Lebbaftigkeit der Gährung genommen. Vom 16. bis 26. Mai gaben die Portionen I und III 620,2 cm³ Gas und die Portionen II und IV 620,5 cm³. Vom 26. Mai bis 9. Juni wurden die Flaschen II und IV zweimal umgeschüttelt, während I und III rubig standen; diese gaben 460,2 cm³ Gas, jene 605,8 cm³. Vom 9. Juni bis Mitte Juli blieben dann II und IV in Rube, während I und III zweimal umgeschüttelt wurden; diese gaben nun 546,9 cm³ Gas und jene 466,8 cm³. Diese Versuche zeigten also, dass das Umschütteln ohne Lüftung in den verschlossenen Flaschen eine merkliche Steigerung der Gährung in den festen Stoffen berbeiführen kann.

Wichtiger sind in dieser Hinsicht die Versuche über Gährung unter Betheiligung der Luft. Bei diesen Processen kann man die Substanz nicht umrühren, ohne sie zu durchlüften, da die Luft stets Zutritt behalten muss; aber man kann den Versuch derart ausführen, dass man die Durchlüftung steigert, ohne umzurühren. Die Versuche wurden bei 54° bis 55° mit frischem Pferdedünger angestellt, von dem vier Portionen in Flaschen gebracht wurden, durch welche ein regelmässiger Luftstrom geleitet wurde, so dass das austretende Gas nicht mehr als 1 bis 1,5 Proc. enthielt. Die Portion I wurde unverändert gelassen, die Portion II wurde fünf Minuten lang in der Flasche umgeschüttelt, Portion III wurde gleichfalls fünf Minuten geschüttelt, dann wurde die Flasche schnell evacuirt und die Luft schnell zugelassen, Portion IV wurde evacuirt, aber nicht umgeschüttelt. Wenn man nun die Menge der von den einzelnen Portionen entwickelten CO_2 als Maassstab für den Gährungsvorgang graphisch als Ordinaten aufträgt, während die Zeiten die Abscissen bilden, so zeigen die Curven in der Zeit, die unmittelbar einem Umschütteln in den beiden Fällen, in denen ein solches stattfand, folgten, einen bedeutenden Anstieg, gleichgültig ob gleichzeitig eine kräftige Durchlüftung mittels des Vacuums vor-

genommen war oder nicht; die Curven der beiden nicht umgerührten Portionen ergaben keinen Anstieg, mochten sie durch das Vacuum durchlüftet sein oder nicht.

Hieraus folgt, dass eine selbst tiefgreifende Durchlüftung ohne Umrühren keinen Einfluss auf den Gang der Gährung ausübt, während das einfache Umrühren ohne gründliche Durchlüftung mittels des Vacuums eine deutliche Wirkung ausgeübt hat. Also hat das Umrühren die festgestellte Belebung der Gährung nicht durch die Durchlüftung hervorgebracht.

H. Potonié: Ueber Autochthonie von Carbonkohlen-Flötzen und des Senftenberger Braunkohlen-Flötzes. (Jahrbuch der königlich-preuss. geolog. Landesanstalt und Bergakademie in Berlin für das Jahr 1895, Bd. XVI, S. 1.)

Ob die Steinkohlen aus Pflanzen hervorgegangen sind, welche an Ort und Stelle wuchsen, oder aus solchen, welche, in der Ferne gewachsen, nur durch das Wasser an ihren jetzigen Ort geflösst wurden, das ist eine alte Streitfrage. In den Lehrbüchern findet sie verschiedene Beantwortung, bald mehr nach dieser, bald mehr nach jener Seite sich neigend, bald in unentschiedenem Sinne. Der Umstand, dass sich Steinkohlenlager auf viele, in Nordamerika sogar auf Hunderte von Quadratmeilen in reiuer, also nicht durch Gesteinsmasse verunreinigter, Beschaffenheit erstrecken, dass ferner im Liegenden, also hart unter den Flötzen, schwarze, thonige Gesteine mit Wurzelresten häufig auftreten, macht es nun, mindestens für diese Vorkommen, sicher, dass es sich hier unmöglich um zusammengeschwemmte Baumstämme handeln kann. Zweifellos stehen wir hier bei diesen Flötzen vor ehemaligen, bewaldeten Mooren, welche sich an derselben Stelle, an welcher sie entstanden, allmälig in Steinkohle verwandelten und bei jenen Schieferthonen vor dem ehemaligen Mutterboden, in welchem die Bäume der Moore wurzelten.

Der Verf. giebt jetzt weitere Belege für eine solche Deutung. Südlich von Kattowitz in Oberschlesien ist nämlich eine Tiefbohrung bis zu 750 m gemacht worden, bei welcher eine grosse Anzahl von Steinkohlen-Flötzen durchbohrt wurde. Indem nun der Verf. die zu Tage geförderten Bohrkerne untersuchte, gelang es ihm nachzuweisen, dass bei nicht weniger als 27 dieser Flötze, jedesmal hart unter deuselben, solche Schieferthone mit Wurzel- (Stigmaria-)Resten, also ehemaliger Mutterboden, liegen. Diese Ergebnisse verallgemeinert der Verf., indem er ausführt, dass die Steinkohlen nur ausnahmsweise aus zusammengeschwemmten Pflanzenresten, der Regel nach aber aus Waldmooren hervorgegangen sind.

Dass auch die Braunkohlen vorherrschend dieser selben Entstehungsweise sein müssen — wie ja Steinkohlen nur höher carbonisirte, ehemalige Braunkohlen sind — thut der Verf. sodann an dem Beispiele des über 10 m mächtigen Braunkohlen-Flötzes bei Gross-Räschen, nahe Senftenberg, in der Oberlausitz dar. Dort befinden sich ausgedehnte Tagebaue, in welchen eine grosse Menge bewurzelter, aufrecht stehender Banmstümpfe auf dem Boden, sowie inmitten des Flötzes stecken. Auch letzteres wird nämlich der Fall sein können, ohne dass man solche Stümpfe für angeschwemmt erklären darf. Es geht das aus der Ueberlegung hervor, dass die Bänme, welche in einem, an Dicke mehr und mehr zunehmenden Torfmoore wachsen, natürlich nur anfänglich auf dem Boden des Moores wurzeln können, späterhin aber in höheren Schichten desselben, auf den Leibern der bereits abgestorbenen Bäume, inmitten des Moores ihre Wurzeln schlagen müssen. Freilich sucht man in den meisten Braunkohlen-Flötzen vergeblich solche Banmstümpfe; aber es ist aus solchem Fehlen derselben doch keineswegs auf eine Entstehung des Flötzes durch Zusammenschwemmung zu schliessen. In der Regel ist nämlich in den Brannkohlen alles Holz derart in Kohle verwandelt, dass überhaupt keinerlei Holz mehr erhalten ist; nur dann, wenn die Stümpfe ganz von Harz durchdrungen waren, wurden sie zur Erhaltung geschickt gemacht. Ueberall da also, wo dikotyledone, d. h. harzlose Bäume in den Mooren wuchsen, wird ihre Erhaltuug nicht erwartet werden können. Branco.

H. Oestergren: Ueber die Function der ankerförmigen Kalkkörper der Synapten. (Zool. Anz. 1897, Bd. XX, S. 178.)

Bereits Quatrefages hatte vor mehr als 50 Jahren die Vermuthung ausgesprochen, dass die Anker der Synapten als locomotorische Organe zu betrachten seien, doch hatte weder er selbst, noch spätere Autoren in überzeugender Weise zu zeigen vermocht, wie dieselben diese Function ausüben. Verf. stellt nun aufgrund eingehender Studieu an 30 verschiedenen Synaptaarten zunächst fest, dass die Arme der Anker nicht in der Ebene des Stiels liegen, vielmehr einen Winkel mit dieser bilden; ferner, dass die Anker für gewöhnlich den Ankerplatten nicht anliegen, soudern gleichfalls in einem Winkel von etwa 45° nach auswärts gerichtet sind, wobei die Armspitzen sich etwas nach innen wenden. Werden die Anker gegen die Platten gesenkt, was z. B. bei Anspannung und dadurch bedingter Verdünnung der äusseren Haut geschehen muss, so richten sich die Spitzen nunmehr nach aussen, und wirken als Haftorgane, welche beim Hinkriechen über den Boden — Verf. beobachtete dabei gelegentlich (S. inhaerens) eine Geschwindigkeit von 5 cm in der Minute — zweifellos mitwirken. Sowie nun die betreffende Partie des Körpers wieder zusammengezogen wird, richten sich die Anker wieder auf. Es wird also durch die beim Fortkriechen der Thiere zu beobachtenden abwechselnden Contractionen und Expansionen gleichzeitig von selbst die zweckmässige Thätigkeit der Haftorgane bedingt. Da die Anker quer zur Körperaxe liegen, so wirken sie in gleicher Weise, mag das Thier vorwärts oder rückwärts kriechen. Die Spitzen durchstechen die Haut des Thieres nicht, wirken vielmehr in ähnlicher Weise, wie die beweglichen Rippen der Schlangen. Die Kalkgebilde anderer Synaptidengattungen, wenn auch anders gestaltet, haben wahrscheinlich eine ähnliche Bedeutung, so z. B. die hakenförmigen Kalkkörper von Trochodonta und einigen Anapta- uud Chirodotaspecies, sowie die mit schräg nach aussen abstehenden Zähnchen versehenen Rädchen von Myriotrochus Rinkii Steenstr.

Eine andere Bedeutung scheint den Ankern der Molpadidengattung Ankyroderma zuzukommen, welche nach allem, was bisher über ihre Lebensweise bekanut wurde, sehr träge und unbeweglich ist. Hier scheint die Bedeutung der fraglichen Gebilde darin zu liegen, dass sie Pflanzentheilchen und andere Fremdkörper, mit denen diese Thiere sich zu umhüllen pflegen, festhalten. Verf. fand auf den von ihm untersuchten Thieren Fremdkörper an den Ankern festhängend, und Ludwig erwähnt ebenfalls, dass er in Pflanzenstoffen, die den Thieren äusserlich anhängen, Bruchstücke von Rädchen fand. Verf. vermuthet, dass das von manchen Beobachtern hervorgehobeue Fehlen der Kalkkörper an den untersuchten Individuen sich dadurch erkläre, dass dieselben beim Reinigen der Thiere von den anhaftenden Fremdkörpern abgebrochen und mit entfernt wurden. Die Anker finden sich bei diesen Thieren vorzugsweise auf dem Rücken und an den Seiten des Körpers. Die Spitzen durchbohren die Haut und sind mit Widerhaken versehen. — Bei der der Anker entbehrenden Molpadidenspecies Trochostoma violaceum Stud. finden sich Gitterplatten mit einem die Haut durchbohrenden, stachelförmigen Aufsatz.

Verf. weist darauf hin, dass, falls seine Auffassuug von der functionellen Bedeutung der Kalkgebilde die richtige ist, bei den fusslosen Holothurien die beiden, sonst von den Saugfüsschen ausgeübten Functionen —

Locomotion und Festhalten von Fremdkörperchen — von den Kalkkörpern übernommen werden.

R. v. Hanstein.

Georges Jacquemin: Entwickelung aromatischer Stoffe durch alkoholische Gährung bei Gegenwart gewisser Blätter. (Comptes rendus. 1897, T. CXXV, p. 114.)

Von der Thatsache ausgehend, dass in den Früchten, z. B. Aepfeln, Birnen u. s. w. zu einer gewissen Zeit während der Reifung der charakteristische Geruch und Geschmack auftritt, ohne dass man in den Blättern, von denen die Früchte mit Nährstoffen versorgt werden, das Auftreten dieses selben Geruchs und Geschmacks nachweisen kann, hat Verf. einige Versuche angestellt, um zu ermitteln, ob vielleicht in den Blätteru Glykoside vorhanden seien, die heim Eintritt in die Frucht durch eine dort auftretende Diastase in Zucker und einen aromatischen Bestandtheil gespalten werden. Er brachte beispielsweise Blätter des Birnbaums oder des Apfelbaums in eine 10- his 15proc. Zuckerlösung und fügte eine Hefe (Saccharomyces) hinzu, für deren Auswahl die Bedingung maassgehend war, dass sie Gährung hervorrief, ohne ein Bouquet entstehen zu lasseu. Sobald die Gährung im Gange war, wurde ein deutlicher Geruch nach Aepfeln oder Birneu, je nach der Natur der Blätter, wahrgenommen. Nachdem die Gährung ihr Ende erreicht und die Hefe sich abgesetzt hatte, erhielt Verf. eine strohgelbe Flüssigkeit, die sich als ein Getränk von gutem, an Aepfel oder Birnen erinnerndem Geschmack erwies und bei der Destillation einen Branntwein mit feinem Frucht- (Aepfel- oder Birnen-) Bouquet lieferte.

Dieses Ergebuiss weist auf die Anwesenheit eines Glykosides in deu Blättern hin, das durch eine von der Hefe ausgeschiedene Diastase unter Bilduug eines aromatischen Stoffes gespalten wird. Bei der Verwendung von Weinblättern wurde eine Flüssigkeit mit sehr ausgesprochenem Weiugeruch und -Geschmack und bei der Destillation ein Branntwein mit feinem Bouquet erhalten. Verf. bemerkt dazu, dass dieses Ergehniss gewonnen wurde mit Blättern des Weinstocks von seiner Besitzung bei Nancy, der einen Wein ohne deutliches Bouquet liefert. Er knüpft daran die Hoffnung, dass es bei Benutzung von Blättern besserer Reben gelingen werde, ein um so feineres Bouquet zu erhalten.

Die Eutwickelung des aromatischen Stoffes durch Gährenlassen von Blättern in zuckerhaltiger Flüssigkeit ist um so stärker, je mehr man sich dem Zeitpunkte nähert, wo die Frucht von dem ihr zugeführten Stoffe Gehrauch machen kann. Ende Mai oder Anfang Juni können die Blätter kein so vollständiges Resultat liefern wie Ende Juli und im August. Immerhin sind auch die Ergebnisse, die man im Juni gewinnt, schon sehr bemerkenswerth.

Da manche dieser aromatischen Stoffe sehr flüchtig sind, so geht viel davon während der Gährung verloren. Dies ist besonders bei der Gährung der Blätter des Himbeerstrauches der Fall. Um den Verlust zu vermeiden, kann mau die Gase durch einen Condensator mit Alkohol oder dergleichen leiten.

Bei allen diesen Gährungsversuchen wurde festgestellt, dass der Geruch des aromatischen Bestandtheils stärker und deutlicher ausgesprochen war, weun die Destillation vorgenommen wurde, ehe die Gährung ganz beendet war.

F. M.

Literarisches.

Silvanus P. Thompson: Die dynamoelektrischen Maschinen. Deutsch von C. Grawinkel, und nach dem Tode desselben von K. Strecker und F. Vesper. Erster Theil. VII und 374 S. (Halle a. S. 1897, Wilhelm Knapp.)

Obgleich wir auch eine deutsche, ausgedehnte Literatur über den genannten Gegenstand hesitzen, ist die Uebertragung des vorliegenden Werkes aus dem Englischen dadurch vollständig gerechtfertigt, dass dasselbe von einer hervorragenden Autorität Englands auf dem Gebiete der Elektrotechnik herrührt. Der Zweck des Buches ist, den Studirenden so weit zu bringen, dass er nicht allein alle Vorgänge bei dynamoelektrischen Maschinen versteht, sondern auch selhst imstande ist, Entwürfe neuer Maschinen auszuarheiten.

Der Inhalt des Buches ist der folgende: Kapitel 1 bis 8. Einleitung, historische Uebersicht und physikalische Grundlagen der Maschinen. Kapitel 9 bis 11. Theorie der Gleichstrommaschinen. Kapitel 12 bis 14. Besprechung der einzelnen Theile der Maschinen. Kapitel 15 bis 16. Regeln für den Entwurf von Dynamomaschinen.

A. Oberbeck.

R. Beck: Geologischer Wegweiser durch das Dresdener Elbthalgebiet zwischen Meissen und Tetschen. Klein 8°, 162 S., 1 Karte. (Berlin 1897, Bornträger.)

Ein geologischer Führer durch das jährlich von so vielen Tausenden besuchte, schöne Elbthalgebiet bei Dresden; geschriehen von Einem, der einen ansehnlichen Theil der hier in Frage kommenden Gegend selbst geologisch kartirt hat; so handlichen Formates, dass es auch in einer kleinen Rocktasche verschwinden kann; klar und für Jedermann verständlich geschrieben, für vierzehn verschiedene Excursionen die hülfreiche Hand bietend, also keineswegs etwa nur das Quadersandsteingebirge, sondern auch krystallines Gebiet umfassend. Ref. kann den Wunsch nicht uuterdrücken, dass das Büchlein in eines Jeden Tasche sich finden möchte, der jene Gegenden bereist.

Branco.

Annotationes zoologicae japonenses, auspiciis societatis zoologicae Tokyonensis seriatim editae. Vol. I, 1 bis 2. 72 S. 8°. (Tokyo 1897.)

Bereits seit 1888 besitzt Japan in der Zeitschrift „Dōbutsugaku Zasshi“ eine zoologische Monatsschrift. Neben dieser, in japanischer Sprache verfassten, für das Inlaud bestimmten Publication soll nun die in erster Lieferung uns vorliegende Vierteljahrsschrift, deren Beiträge iu einer der vier europäischen Hauptkultursprachen abgefasst sein sollen, dazu dienen, wichtigere Puhlicationen japanischer Zoologen dem Auslande zugänglich zu machen. Es bezeichnet demnach das Erscheinen dieser Zeitschrift einen wichtigen Wendepunkt in der Entwickelung der zoologischen Wissenschaft in dem aufstrebenden ostasiatischeu Inselreich. Eingeleitet wird das Heft durch eine kurze Uebersicht üher die Entwickelung naturwissenschaftlicher Studien in Japan aus der Feder Mitsukuris. Es folgen Publicationen über Nephopteryx rubrizonella von Matsumura, über zwei neue Species von Asthenosoma von Yoshiwara, über Chaetognathen des Hafens von Misaki von Aida, über die Accommodation verschiedener Infusorien an Lösungen verschiedener Concentration von Yasuda, über Altersunterschiede in der Kalkabscheidung von Stichopus von Mitsukuri, und eine Revision der Hexactinelliden mit Discoctastern von Ijima, sowie eine Anzahl kleiner Mittheilungen. Den Schluss bildet ein Verzeichniss der gegenwärtig in Japan an Instituten, Museen und Schulen wirkenden Zoologen.

Wir wünschen diesem neuen Organ des jüngsten in den wissenschaftlichen Wettbewerb eingetretenen Kulturvolkes guten Fortgang und erwünschten Erfolg.

R. v. Hanstein.

Victor Meyer †.

Nachruf.

(Schluss.)

Kehren wir zurück zu Victor Meyers organisch-chemischen Arheiten, so sind noch aus der Züricher Zeit zwei weittragendc Entdeckungen zu berichten: die

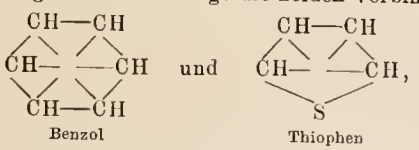
Bildung der Oxime aus Carbonylverbindungen und Hydroxylamin, und die Auffindung des Thiophens — beide aus dem Jahre 1882 herrührend.

Die Fähigkeit der Carbonylgruppe, mit Hydroxylamin im Sinne der Gleichung:

$$> CO + H_2N.OH = > C:N.OH + H_2O$$

unter Bildung von „Oximen“ zu reagiren, ist seither eines der wichtigsten Mittel zur Charakterisirung von Carbonylverbindungen, das von Lossen entdeckte Hydroxylamin eines der unentbehrlichsten Laboratoriumsreagentien geworden. Die Gruppe der Oxime, als deren Glieder dann auch die früher entdeckten Isonitrosoketone (vgl. oben) erkannt wurden, gehört heute zu den reichhaltigsten der organischen Chemie; allein nicht nur an Körperzahl ragt sie hervor, sondern auch durch die interessanten Umsetzungen und Isomerie-Erscheinungen, die man an ihren Vertretern beobachtete (vergl. weiter unten).

Die Entdeckung des Thiophens gehört wohl zu den überraschendsten Ereignissen, von denen die Geschichte der Naturwissenschaft zu berichten hat. Ein Stoff, welcher seit Jahrzehnten von der Industrie in Tausenden von Tonnen gewonnen und weiter verarbeitet wird, welcher in jedem Laboratorium seit ebenso langer Zeit das Ausgangsmaterial geradezu zahlloser Versuche von Schülern und selbständigen Forschern bildete, — das aus dem Steinkohlentheer isolirte Benzol erweist sich plötzlich als behaftet mit einer kleinen Menge einer Beimengung! Und es zeigt sich, dass gerade diese winzige Beimengung die Ursache für einige besonders intensive Farbenreactionen bildet, die man bisher als charakteristisch für das Benzol gehalten hat, die aber dem reinen Benzol gar nicht eigen sind. Die zielbewusste Verfolgung eines missglückten Vorlesungsversuches führt zu dieser Entdeckung, die nun der Ausgangspunkt für eine grosse Reihe von Einzeluntersuchungen wird [1]). Denn das Thiophen ist ein Stammkörper, der durch analoge Reactionen, wie sie in der Benzolreihe seit langer Zeit ausgebildet waren, in unzählige Derivate verwandelt werden kann. Es ersteht eine „Thiophen-Gruppe“, welche — wollte man Zeit und Mühe genug auf ihren Ausbau verwenden — einen ebenso stattlichen Bau wie die Benzolgruppe darstellen würde. Doch führt schon die nur auf die Hauptzüge sich beschränkende Durchforschung zu einer Erkenntniss von grundlegender Bedeutung: die beiden Verbindungen

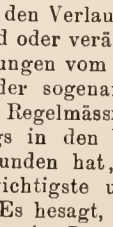


von denen die eine in ihrem Molecül 6 CH-Gruppen ringförmig vereinigt enthält, während in den Molecülen der anderen 4 CH-Gruppen und ein Schwefelatom sich zum Ringe zusammenfügen, zeigen nicht nur an sich, sondern auch in ihren Derivaten eine ganz unerwartete, geradezu frappirende Aehnlichkeit. Für jeden Denker, der es einst versuchen wird, die heute noch so räthselhaften Beziehungen der einzelnen Elementaratome unter einander zu klären, wird die Thatsache, dass der Ersatz des Complexes $\diagdown CH = CH \diagup$ durch ein Schwefelatom im Benzolkern die wichtigsten chemischen Charakterzüge ungeändert lässt, ja selbst auf die physikalischen Eigenschaften vielfach nur einen ganz unerheblichen Einfluss übt, zweifellos einen Angelpunkt seiner Ueberlegungen bilden.

Noch in voller Beschäftigung mit den Abkömmlingen des Thiophens zog Victor Meyer von Zürich in Göttingen ein. Hier aber wird er nach kurzer Zeit wieder in ein anderes Gebiet geführt. Es war die Zeit, als van 't Hoffs geniale Ideen über die räumliche Anordnung der Molecüle immer mehr Boden gewannen, und als J. Wislicenus in seiner bekannten Broschüre: „Ueber die räumliche Anordnung der Atome in organischen Molecülen“, den Chemikern die Fruchtbarkeit dieser Ideen eindringlich vor Augen führte. Victor Meyer hatte schon beim Erscheinen von van't Hoffs Brochüre: „La chimie dans l'espace“ (1875) die fundamentale Bedeutung der darin niedergelegten Anschauungen erkannt; unter den Docenten der Chemie gehörte er zu den Ersten, welche die Theorie vom asymmetrischen Kohlenstoffatom in ihre allgemeine Vorlesung aufnahmen. Jetzt bot ihm die Beobachtung zweier isomerer, aus Benzil und Hydroxylamin entstehender Verbindungen, welche früher H. Goldschmidt in seinem Laboratorium gemacht hatte, die Handhabe zu experimenteller Thätigkeit in der neuen Richtung. Gemeinschaftlich mit Auwers führte er in Untersuchungen, die für alle ähnliche Fragen durch planvolle Anlage und vollendete Durchführung als leuchtendes Vorbild dienen können, den Nachweis, dass diese Benzildioxime von gleicher Structur und demnach raumisomer sind. Von dieser Grundlage aus entwickelte sich dann die von Hantzsch und Werner ausgebildete Stereochemie des Stickstoffs. Nicht unerwähnt mag bleiben, dass diese Arbeiten auch Gelegenheit boten, die Raoultsche Methode der kryoskopischen Moleculargewichtsbestimmung für organisch-chemische Arbeiten bekannt und zweckdienlich zu machen.

Wir sind heute gewohnt, das gesammte Gebiet von Untersuchungen und Speculationen, die auf die räumliche Anordnung der Molecüle gerichtet sind, mit dem Ausdruck „Stereochemie“ zu bezeichnen. Auch bei diesem Worte haben wir Anlass, Victor Meyers zu gedenken; denn es stammt von ihm und ist recht bezeichnend für sein Talent zu kurzer und treffender Ausdrucksweise. Mit einem Vortrage „Ergebnisse und Ziele der stereochemischen Forschung“ eröffnete er im Jahre 1890 auf Einladung des Vorstandes der deutschen chemischen Gesellschaft die Reihe der „zusammenfassenden Vorträge“, welche seither zu den regelmässigen Institutionen dieser Gesellschaft gehören.

An der Entwickelung der Stereochemie hat Victor Meyer in den letzten Jahren der Heidelberger Thätigkeit namentlich durch seine Untersuchungen über die Esterificirung der aromatischen Carbonsäuren theilgenommen. Sie gehören der neuesten Anwendungsart der räumlichen Vorstellungen an, bei der es sich darum handelt, für variirbare Reactionen zu ermitteln, welche Modificationen in der Constitution des der Reaction unterworfenen Körpers auf den Verlauf erleichternd oder erschwerend, verhindernd oder verändernd wirken, und die beobachteten Erscheinungen vom Standpunkte des räumlichen Molecülbaues (der sogenannten „Platzfrage“) zu erörtern. Unter den Regelmässigkeiten, welche man durch diese neuerdings in den Vordergrund tretende Arbeitsrichtung aufgefunden hat, ist das „Meyersche Estergesetz“ das wichtigste und am eingehendsten untersuchte Beispiel. Es besagt, dass die Esterificirbarkeit der Carboxylgruppe im Benzolkern unter der Einwirkung von alkoholischer Salzsäure durch beiderseitige Besetzung der Orthostellung:



in jedem Falle sehr erheblich erschwert, bei gewissen Substituenten und unter bestimmten Bedingungen ganz aufgehoben wird.

In der Heidelberger Zeit waren stereochemische und pyrochemische Untersuchungen, Versuche über explosive

[1]) Victor Meyer hat sie zu einem Gesammtbilde in seinem Buche: „Die Thiophengruppe“ (Braunschweig 1888) vereinigt.

Gasgemenge und über die Absorption von Gasen durch Permangauat meist neben einander in Arbeit. Aber noch andere Versuchsreihen kamen zu dieser schon so vielseitigen Thätigkeit durch die schöne Entdeckung neuer Klassen von aromatischen Jodverbindungen hinzu — der Jodoso-, Jodo- und Jodonium-Verbindungen, charakterisirt durch die Typen:

$$C_6H_5 . JO \qquad C_6H_5 . JO_2 \qquad \begin{matrix} C_6H_5 \\ C_6H_5 \end{matrix} > J . OH.$$

Es ist noch in frischester Erinnerung, welche Ueberraschung namentlich die Auffindung der Jodouiumbasen hervorrief, jener Verbindungen, deren complexe Radicale — obwohl aus lauter negativen Bestandtheilen zusammengefügt — an Basicität den Alkalimetallen gleichkommeu. Die eigenartige Aehnlichkeit, welche die Jodoniumradicale in ihrer chemischen Natur mit den Thalliumatomen zeigen, hat deu glücklichen Entdecker besonders gefesselt. In geistvoller Weise hat er in dem schou ohen erwähnten Vortrag „Probleme der Atomistik“ diese Aehnlichkeit für die Frage nach der Natur der Elementaratome verwerthet.

Wenn wir auf den vorbergehenden Seiten versuchten, einen Ueberblick über die wichtigsten experimentellen Arbeiten Victor Meyers zu gewinnen — zahlreiche kleinere Untersuchungen mussten hierhei unerwähnt bleiben —, so sind damit seine Verdienste um die Förderung unserer Wissenschaft nicht erschöpft. Denu ebenso rastlos und erfolgreich wie er als Forscher thätig war, ehenso cifrig uud nachhaltig wirkte er als Lehrer. Sein Vortrag — durch zahlreiche glänzende Experimente unterstützt, an deren Ausarheitung und Vorhereitung er besondere Freude faud — war zugleich durch Lebhaftigkeit und durch Klarheit ausgezeichnet. Er wusste den Zuhörer durch dic Anmuth der Darstellung zu gewinnen und zu fesseln, durch Hinweis auf die grossen Ziele zu begeisteru und wieder durch planvolle und kritische Darlegung der Untersuchungsmethoden und tbatsächlichen Ergebnisse zu belehren und zu erziehen. Die gleichen Vorzüge waren auch seiner Schreibweise eigen und bewährten sich nicht nur in den für seine Fachgenossen bestimmteu wissenschaftlichen Abhandlungen; auch zur Popularisirung seiner Wissenschaft ergriff er — im Gegensatz zu den meisten deutschen Gelehrten — gern die Feder. Die Leser dieser Zeitschrift kennen zahlreiche Artikel, in denen er Neues aus der Chemie für ein weiteres, naturwissenschaftliches Publicum darstellte; einige grössere, für weitere Kreise bestimmte Aufsätze fiuden sich iu der Sammlung „Aus Natur und Wissenscbaft“ (Heidelberg 1892).

Doch mehr noch als durch Vortrag und Schrift wirkte Victor Meyer auf seine Scbüler durch deu täglichen Verkehr im Laboratorium. Wie verstand er es, Aufgaben zu stellen, des Schülers Interesse für ihre Lösung zu erwecken uud allen Schwierigkeiten zum Trotz festzuhalteu, ihm immer aufs neue Anregung zu Versucheu zu geben und ihn zu eigenem Deukeu und zu richtiger Beobachtung anzuleiten!

Eine besondere Fürsorge widmete er der würdigen Gestaltung und Organisation der chemischen Unterrichtsstätten. In allen Stellungeu, die er bekleidete, hat er die Einrichtungen, die er antraf, auf eiue den gesteigerten Bedürfnissen entsprechende Höhe gehohen. Aber selbst die Früchte der aufreibenden Arbeit zu geniessen, die mit der Erlangung der Genehmigung zu einem Laboratoriumsneuhau, dem Entwerfen der Pläne und ihrer Durchführung verbunden sind, das ist ihm erst in Heidelherg beschieden gewesen. Zürich musste er verlasseu, als die Pläne eben vollendet waren, ehe noch der Bau des prächtigen Laboratoriums hegann, das heute stolz als eiues der vollkommensten dasteht. In Göttingen konnte er kaum ein Jabr lang sich der schönen Räume erfreuen, die er dem alten Wöhlerschen Lahoratorium hinzugefügt hatte. Endlicb in Heidelberg durfte er, nachdem 1892 das von Bunseu erbaute, nur für anorganische Arbeiten geeiguete Lahoratorium durch einen stattlichen Neubau ergänzt war, den Lohn einer fast zehujährigen, au Kämpfeu und Schwierigkeiten reichen Bauzeit ernten.

Hier aber konnte er auch mit wahrer Befriedigung auf sein Werk blicken; denn kräftig und rege pulsirte das Leben nun in deu zahlreichen Räumen der chemischen Werkstatt, welche freilich auch trotz der Vergrösserung nicht alle Studirenden aufnehmen konnte, die der gefeierte Lehrer auzog. Welch herrliches Lebeu in diesem wohlorganisirten, chemischen Staate! Von früh bis spät arheiten die Studenten mit Lust und Liebe, trotzdem sie verführerisch die herrliche Natur des Neckarthals ins Freie, der genius loci zu fröhlicher Zeche leiten wollte. Die Assistenten — unter einander und mit dem Meister durcb innige Freundschaft verknüpft — stehen mit wahrer Freude beim Unterricht in ihren einzeluen Abtheilungen, im Verein mit zahlreichen Schülern ihre wissenschaftlichen Untersuchungen fördernd und sich gegenseitig durch Austausch von Gedanken und Erfahrungen unterstützend. Und alle Theile dieses Ganzen durcb eine Harmonie verknüpft, die kaum jemals ein Missklang störtc, von einer arbeitsfreudigen Stimmung getragen, die jeden Hauch von Unzufriedenheit verjagen musste! Wem es vergönnt war, an diesem Leben theilzunehmen, bat eine Erinnerung davon getragen, die ihn nie verlassen wird.

Der grosse Forscher, der treffliche Lehrer konnte wohl Schülerschaaren heranziehen uud fesseln; aber sein ganzes Gefolge in einem so schönen Zusammenleben zu verschmelzen, — das hätte er uicht vermocht, wäre er nicht auch eiu so lieber Mensch gewesen, hätte er nicht eiuen Zauher der Persönlichkeit besessen, wie ihn die Natur nur selten verleiht. Victor Meyer hatte eine merkwürdige Macht über die Menschen. Wo er auftrat, war er aucb hald der Mittelpunkt; Jeder hörte ihm zu, Alle sammelten sich um ihn. In dieser Gewalt, die er ausübte, aber lag nichts Absichtliches; sie war weit weniger der Ausfluss imponirender Grösse, als vielmebr die Wirkung einer uuvergleichlicb anziebenden und vielseitigen Natur. Auch seine Erscheinung trug dazu bei; wer den schön geschnittenen Kopf mit den herrlichen blauen Augen sah, mochte zunächst wobl glauben, einem Künstler gegenüber zu stehen; und doch sprach wieder neben dem lebhaften Temperament in seltsamer Mischung die sinneude Ruhe des Gelehrten aus den ausdrucksvollen Zügen.

Im Kreise der Fachgenossen fesselte er durch die Lebhaftigkeit, mit der er alles Neue verfolgte uud in seiner eigeuartigen Weise beleuchtete und discutirte; durch die freudige, oft hegeisterte Anerkennung, die er jedem Erfolg eines Anderen darbrachte; durch das warmherzige Interesse, das er dem wissenschaftlichen Streben der Jüngeren zuwandte. In der Gesellschaft zeigte er sich als vollendeter Plauderer und Erzähler, als verständnissvoller und genussfreudiger Kenner der bildenden Künste, der Musik, der Literatur. Als Gastgeber wusste er jedem seiner Gäste es in seinem Hause hehaglich zu machen. Am Biertisch wieder konnte er durch fröhliche Laune und sprudeluden Witz gemüthlichste Stimmung wecken. Den Begleiter auf Spaziergängen und Reisen eutzückte er durch begeisterte Freude an den Schönheiten der Natur[1]).

Ueherall aher leucbtete seine Herzensgüte hervor. Er hatte eiu weiches Gemüth, das Freude uud Schmerz seiner Lehensgenossen mitempfaud. Es war ihm eine Freude, Schüler zu fördern, Bedrängten zu helfen — ein Bedürfniss, Ungerechtigkeit zu verhindern —, ein natürlicher Trieb, Behagen in seiner Umgebung zu ver-

---

[1]) Als trefflicher Naturschilderer zeigt sich Victor Meyer in einzelnen Aufsätzen der Sammlung „Aus Natur uud Wisseuschaft“, sowie namentlich in der reizendeu Schrift „Märztage im kanarischen Archipel“ (Leipzig 1893).

breiten. In der Herzlichkeit, die er Jedem entgegenbrachte, der vollendeten Liebenswürdigkeit, die er bei jeder Begegnung zeigte, lag nichts Conventionelles; es spiegelte sich darin aufrichtige, erquickende Theilnahme.

Und wenn wir uns nun alles vergegenwärtigen, was die Natur ihm auf den Weg gab, was er durch eigene Kraft in Entfaltung ihrer Gaben leistete, was das Schicksal hinzufügte, — wir sollten glauben, dass ihm wie Wenigen auch inneres Glück beschieden gewesen sei. Seine Laufbahn war für einen Gelehrten in unserer Zeit fast beispiellos; seine wissenschaftlichen Thaten wurden von gelehrten Corporationen durch eine Ehrenbezeugung nach der anderen anerkannt; von seinen Schülern wurde er geliebt und verehrt, wie kaum je ein Lehrer. Zu den Freuden, die der Beruf ihm gab, kam das Glück in der Familie, das innige Zusammenleben mit seiner Gattin und vier erblühenden Töchtern, kamen freundschaftliche Beziehungen aus allen Orten, in denen er gelebt hatte. Denn wo er war, hatte er Freunde errungen, die ihn mit Wehmuth scheiden sahen und nie vergassen!

Aber die Natur, die ihn mit Vorzügen des Geistes, des Gemüthes und der äusseren Erscheinung so verschwenderisch ausstattete, hatte ihm die körperliche Kraft versagt, die einer so ungemein frühzeitigen, geistigen Entwickelung und einer so angestrengten Thätigkeit das Gleichgewicht halten konnte. Trat er doch schon im Alter von 24 Jahren, wo Andere meist noch sorglos an der eigenen Ausbildung arbeiten, an die Spitze eines grossen Laboratoriums als verantwortlicher Leiter, gründete als Jüngling eine Schule und schritt nun rastlos vorwärts auf einer Bahn, die ihn in immer grössere Stellungen führte und ihm immer mehr Pflichten aufbürdete!

Sein zwar nicht kräftiger, aber zäher Körper wäre vielleicht diesen Anforderungen gewachsen geblieben, hätte er es von frühe an verstanden, Arbeit und Ruhe richtig zu vertheilen. Aber er hasass durchaus nicht die Fähigkeit, sich auszuruhen. Schon aus seiner Studienzeit erzählen seine Kameraden, dass er häufig beim fröhlichen Zusammensein aus ausgelassenster Stimmung für einige Zeit in einen Zustand völliger Theilnahmlosigkeit für die Umgebung verfiel; eine wissenschaftliche Frage war ihm dann in den Sinn gekommen und hatte ihn ganz gefangen genommen. So arbeitete es unablässig in ihm, wahre Ruhe kannte sein Geist nicht. Wohl konnte er von der Wissenschaft durch Geselligkeit, Kunstgenuss, Nebenbeschäftigungen von allerlei Art abgelenkt werden. Aber bei der Lebhaftigkeit, mit der er all dies trieb, erwuchs ihm daraus nicht rechte Erholung. Sobald dann die äussere Ablenkung fehlte, begann es sich wieder in seinem Kopfe zu regen; der Schlaf blieb schon in jungen Jahren für lange Zeiten verscheucht, oft erhob er sich mitten in der Nacht vom Lager, um stundenlang am Schreibtisch zu arbeiten. Später traten neuralgische Schmerzen hinzu, steigerten die Schlaflosigkeit und machten sie immer quälender; so wurden seine Nerven mehr und mehr zerrüttet. Als er noch in den Jahren des kräftigsten Mannesalters stand — er ist ja überhaupt kaum darüber hinausgekommen —, machte er in müden Stunden den Eindruck eines Greises.

Freilich wer ihm gelegentlich — etwa in einer Gesellschaft, bei einem Besuch oder auf einem Congress — begegnete, hat diesen Eindruck nicht gehabt. Denn jede äussere Anregung liess seine elastische Natur wieder emporschnellen. Auch das Aussehen wechselte dann, wie man es so häufig bei Nervösen beobachtet, mit wunderbarer Plötzlichkeit; die müden Züge belebten sich und spiegelten die ganze Lebenslust und Lebenskraft wieder, die in ihm lag.

Aber wer ihn täglich sah, weiss es, wie oft Zustände gänzlicher Erschlaffung über ihn kamen, in denen er unfähig zu der geringsten Leistung war, — wie er sich fast alltäglich quälen musste, um sich zur Erfüllung der Berufspflichten aufzuraffen, — wie jeder unvorhergesehene Zwischenfall ihn in ganz unverhältnissmässige Aufregung versetzte und ihm aufs neue Kraft raubte. Wenn er dann von der Arbeit abstehen musste, sah man ihm an, dass es in seinem Hirn wühlte, dass er in der Ruhe keine Erquickung fand. Wie müssen die langen, schlaflosen Nächte den armen Mann gemartert haben! Und als wieder Wochen kamen, in denen er keinen Schlaf finden konnte, als von neuem neuralgische Schmerzen hinzutraten, da hielt er es nicht mehr aus, da übermannte ihn die furchtbare Angst vor zukünftiger geistiger Umnachtung; er fasste einen unseligen Entschluss — und ging von uns.

Am 8. August 1897 standen in fassungslosem Schmerz die Gattin, die Töchter, die nachbarlichen Freunde an der Leiche des heissgeliebten Mannes, mit dem sie den Abend vorher noch in heiterem Geplauder verbracht hatten. Aus dem Trauerhause verbreitet sich die schreckliche Nachricht durch die Stadt; erstarrt stehen die Collegen und Schüler, die noch den Händedruck fühlen, mit dem er beim Schluss des Semesters ihnen Lebewohl über die Ferien sagte. Und aus der kleinen Neckarstadt hallt die Kunde durch die grosse Welt und weckt überall, wo er Freunde und Verehrer hatte, Entsetzen und Schmerz.

Als wir am 10. August im goldenen Schein der Abendsonne die Terrasse des Friedhofs hinabstiegen, um ihn zur letzten Ruhestätte zu geleiten, konnten wir den Gedanken noch nicht fassen, dass diese Augen uns nie wieder entgegen leuchten werden, dass dieser Geist der Wissenschaft entrissen war. Tief ergriffen standen wir da, als der Decan der naturwissenschaftlich-mathematischen Facultät Koenigsberger am Sarge für Robert Bunsen die schönen Worte sprach:

> „Und wenn Dein Geist uns jetzt umschwebt, und auch Dich Wehmuth und Trauer ergreift, dass Du verlassen musstest Deine Familie, Deine Freunde, Deine Schüler, so möge wenigstens in diesem Momente Dein Blick sich verklären, wenn ich im Namen des von Dir so heiss geliebten Lehrers, des trauererfüllten Greises, des Seniors unserer Facultät, des Nestors der Naturwissenschaften, diesen Kranz auf Deinen Sarg lege, — ein Zeichen seiner Trauer, ein Beweis seiner Liebe."

Seitdem sind Wochen vergangen. Der herbe Schmerz beginnt sich in wehmüthige Trauer zu lösen. Verklärt tragen in ihrem Herzen das Bild des herrlichen Mannes Alle, die ihn gekannt und geliebt. Mit dem weiten Kreise Derer, denen er nur durch seine Werke nahe getreten ist, vereinen sie sich im Gefühl der Dankbarkeit, das nie erlöschen wird, so lange es Pfleger unserer Wissenschaft giebt. P. Jacobson.

Vermischtes.

Versuche über die Bewegung des Aethers in einem elektromagnetischen Felde haben die Herren W. Craig Henderson und J. Heury auf Anregung des Herrn J. J. Thomson von folgendem Gesichtspunkte aus angestellt: „Wenn eine elektrische Welle durch den Aether geht, erzeugt sie einen Verschiebungsstrom und eine magnetische Kraft senkrecht zu diesem Strome; es wird also eine mechanische Kraft vorhanden sein, die auf den Aether wirkt rechtwinklig sowohl zum Verschiebungsstrom, als zur magnetischen Kraft, welche somit in einigem Abstande vom Strahler rechtwinklig zur Wellenstirn sein wird. Wenn die Schwingungen nicht gedämpft werden, wird diese Kraft eine periodische sein und ihr Mittelwerth Null; er wird aber einen bestimmten Werth haben, wenn die Schwingungen schnell gedämpft werden." Die Versuche sollten nun entscheiden, ob diese Kraft den Aether in Bewegung versetzen kann; sie zeigten, dass das nicht der Fall sei, obwohl bei der gewählten Versuchsanordnung eine Bewegung des Aethers von 11,5 m in der Secunde beobachtet werden konnte. Wegen der Anordnung der Versuche, die nach drei verschiedenen

Methoden ausgeführt wurden, muss auf das Original verwiesen werden. (Philosoph. Magaz. 1897, Ser. 5, Vol. XLIV, p. 20.)

Von den Herren C. O. Whitman und W. M. Wheeler wird unter dem Namen „Zoological Bulletin" eine neue Zeitschrift etwa im Charakter des deutschen „Anatomischen Anzeigers" herausgegeben, die sich der Mitarbeiterschaft einer grossen Anzahl namhafter amerikanischer Zoologen erfreut. Es werden im Jahr wenigstens sechs Nummern von etwa 50 Seiten Umfang erscheinen. Das vorliegende erste, soeben verausgabte Heft enthält Aufsätze von Edw. Phelps Allis über den Schädel von Amia calva, von Ch. W. Hargitt über neue Regeneratiousversuche, von Ch. L. Bristol über die Metamerie von Nephelis, von Baur über die Frage der Einschaltung von Wirbeln. K.

Prof. Dr. W. v. Bezold in Berlin erhielt aus Anlass der 50jährigen Jubelfeier des preussischen meteorologischen Instituts die grosse, goldene Medaille für Wissenschaft.

Ernannt wurden: Prof. Lothar Heffter zum ausserordentlichen Professor der Mathematik an der Universität Bonn. — Prof. Dr. L. Krüger zum Abtheilungsvorsteher, Dr. F. Kühnen zum ständigen Mitarbeiter und B. Wanach zum wissenschaftlichen Hülfsarbeiter am geodätischen Institut zu Potsdam. — Dr. Hans Reusch, Director der geologischen Vermessung von Norwegen, zum Sturgis-Hooper, Professor der Geologie an der Harvard-Universität für 1897/98. — Dr. Arthur A. Noyes zum ausserordentlichen Professor der organischen Chemie, Herr Frank A. Laws zum ausserordentlichen Professor für elektrische Messungen und Dr. Harry M. Goodwin zum ausserordentlichen Professor der Physik am Massachusetts Institute of Technology.

Berufen wurde: Der ordentliche Professor der Botanik an der Universität Halle, Dr. Gregor Kraus, an die Universität Würzburg als Nachfolger von J. Sachs.

Es habilitirten sich als Privatdocenten: Dr. Löwy für Mathematik an der Universität Freiburg i. B. — Prof. Grau für Elektrotechnik an der technischeu Hochschule in Wien. — Dr. Garbowski für Zoologie, Dr. Rabl für Histologie und Dr. Edler v. Arthaber für Paläontologie an der Universität Wien.

Gestorben: Der Mineraloge Otto Vogler, der Begründer des deutschen Hochstiftes in Frankfurt a. M., 75 Jahre alt.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: System der Bacterien von Prof. W. Migula, Bd. I (Jena 1897, G. Fischer). — Allgemeine Physiologie von Prof. Max Verworn, 2. Aufl. (Jena 1897, G. Fischer). — Beiträge zur Fauna von Aschaffenburg und Umgegend. Die Käfer von Dr. C. Fröhlich (Jena 1897, Gustav Fischer). — Physikalisches Practicum von Eilh. Wiedemann und Herm. Ebert, 3. Aufl. (Braunschweig 1897, Friedr. Vieweg & Sohn). — Smithsouian Report 1894 (Washington 1896). — Das natürliche Werden der Lebewesen von Dr. Alfr. H. G. Roller, Lieff. 1 bis 7 (Leipzig, Wiest). — Die Dynamomaschine von Prof. W. Weiler, 3. Aufl. (Magdeburg 1897, Faber). — Physikalische Chemie von Dr. Ch. M. van Deventer (Leipzig 1897, Engelmann). — Gesammtbeschreibung der Kakteen von Prof. Schumann, Lief. 2 u. 3 (Neudamm 1897, Neumann). — Naturgeschichte von Dr. Karl Rothe, Lieff. 1, 2, 3 (Wien, Pichlers Wittwe). — Vorbildung der Lehrer für Mathematik und Naturwissenschaft von B. Schwalbe (S.-A.). — Ueber technische Excursionen von B. Schwalbe (S.-A.). — Das geologische Experiment in der Schule von Prof. B. Schwalbe (S.-A.). — Freihandversuche von B. Schwalbe (S.-A.). — On capillary ascension between two cylindrical tubes by Dr. J. Verschaffelt (S.-A.). — On thermal coefficients of aneroids of Naudet by Dr. L. H. Siertsema (S.-A.). — On the effect of pressure on the natural rotation of the plane of polarisation in solutions of cane-sugar by Dr. L. H. Siertsema (S.-A.). — Chemische Untersuchung vorgeschichtlicher Bronzen von Otto Helm (S.-A.). — Della influenza della temperatura sulla velocita degli ioni. Nota del Dott. Adolfo Campetti (S.-A.). — Ueber Strahlung, Temperatur und specifische Wärme von Carl Puschl (S.-A.). — Zur Erklärung der Abweichungen des Reactionsverlaufes in Lösungen von Ernst Cohen (S.-A.). — Ueber die Bestimmung der Coëfficienten der Gaussischen allgemeinen Theorie des Erdmagnetismus von Dr. H. Fritsche (S.-A.). — Neuere Anschauungen über die Entstehung der Arten im Pflanzenreich von Prof. Dr. R. v. Wettstein (Vortrag, Wien 1897). — Ueber ein subfossiles Vorkommen von Trapa natans in Böhmen von R. v. Wettstein (S.-A.). — Die Systematik der Thallophyten von R. v. Wettstein (S.-A.). — Heinrich Moritz Willkomm von R. v. Wettstein (S.-A.). — Die Kulturgewächse der Heimath von S. Schlitzberger (Leipzig 1897, Amthor). — Zum mittelschlesischen Erdbeben vom 11. Juni 1895 von Dr. Rich. Leonhard und Dr. Wilhelm Volz (S.-A.). — Ueber die Abhängigkeit des photoelektrischen Stromes vom Einfallswinkel u. s. w. von J. Elster und H. Geitel (S.-A.). — Der strittige Golddistrikt von Brasiliauisch-Guyana von Dr. Friedr. Katzer (S.-A.). — A foz do Tapajós etc., pelo Dr. Fr. Katzer (S.-A.). — Die periodische Wiederkehr kalter und warmer Sommer von Dr. J. Manrer (S.-A.). — Bericht über die IV. Hauptversammlung der deutschen elektrochemischen Gesellschaft (S.-A.). — Monthley Weather Review April 1897 by Willis L. Moore (Washington 1897). — Irisirende Wolken von K. Schips (S.-A.). — Bericht des astrophysikalischen Observatoriums in Potsdam von H. C. Vogel (S.-A.). — Developpement de champignons sur les grains de pollen par A. Maurizio (S.-A.). — Les maladies causées aux poissons et aux oeufs des poissons par les champignons par Dr. Adam Maurizio (S.-A.). — Revue de l'Université de Bruxelles, II, 10 (Bruxelles 1897, Bruylants).

Astronomische Mittheilungen.

An der Grenze der Sternbilder Cepheus und Camelopard wurde am 16. October ein neuer Komet durch Perrine auf der Lick-Sternwarte aufgefunden, die erste derartige Entdeckung seit Anfang December vorigen Jahres. Der neue Komet ist ziemlich hell — er wurde trotz starken Mondscheines beobachtet, und besitzt einen kurzen Schweif. Seine Bewegung ist mässig und gegen die Mitte des Sternbildes Drache gerichtet. Eine erste Bahnberechnung wurde von den Astronomen der Lick-Sternwarte Hussey und Aitken ausgeführt. Sie ergab folgende Elemente, die noch ziemlich ungenau sein können:

$$T = 1897 \text{ Dec. } 9{,}27 \text{ M. Zt. Berlin}$$
$$\omega = 66^0\ 28'$$
$$\Omega = 32\ \ 5$$
$$i = 69\ 38$$
$$q = 1{,}3525$$

Entfernte Aehnlichkeit mit dieser Bahn besitzen die Bahnen der Kometen von 1580, 1860 II und 1890 III. — Nach vorstehenden Elementen soll der Komet Perrine folgenden Lauf haben:

24. Oct.	$AR = 32^0\ 0'$	Decl. $= +78^0\ 1'$
28. „	0 40	$+81\ 26$
1. Nov.	320 47	$+80\ 49$

Die Helligkeit nimmt noch zu; jedenfalls wird der Komet lange Zeit hindurch sichtbar bleiben.

Der Komet 1866 I Tempel, mit dem die Leoniden in Zusammenhang stehen, besitzt wie dieser Sternschnuppenschwarm eine Umlaufszeit von etwa 33 Jahren. Den momentanen Werth dieser Periode, der beträchtlichen Veränderungen unterliegt, konnte man aber bei der letzten Erscheinung nicht sicher ermitteln, so dass man nicht angeben kann, ob der Komet 1898, 1899 oder 1900 seine Sounennähe erreichen wird. Nun hat Herr Bidschof, Assistent der k. k. Sternwarte in Wien, Aufsuchungsephemeriden berechnet für die Monate September bis Januar, die einzigen, die für die Auffindung günstig sind. Im übrigen Theile des Jahres bleibt der Komet der Erde zu fern und deshalb zu unscheinbar (Astr. Nachr. Nr. 3451, 1897). A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 68.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XII. Jahrg. 6. November 1897. Nr. 45.

Chemische Forschung und chemische Technik in ihrer Wechselwirkung.

Von Prof. Dr. Richard Meyer-Braunschweig.

(Vortrag, gehalten in der ersten allgemeinen Sitzung der 69. Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte zu Braunschweig am 20. September 1897.)

(Schluss.)

Unter den verschiedenen Zweigen der chemischen Technik haben wir bisher nur die Industrie der künstlichen Farbstoffe ins Auge gefasst. In der That ist die Wechselwirkung von Wissenschaft und Praxis auf diesem Gebiete lebhafter als auf irgend einem anderen. Aber wir dürfen diese Erörterungen nicht schliessen, ohne wenigsteus einige flüchtige Blicke auch über andere Bezirke des so mannigfaltigen, technisch-chemischen Gebietes gleiten zu lassen. Sie fallen zunächst auf einige Industrieu, welche der Farbentechnik durch ihren Ursprung aus dem Steinkohlentheer, sowie ihre Arbeitsmethode nahe verwandt, und oft auch direct mit ihr verbunden sind. Ihre Aufgabe ist die Gewinnung organischer Verbindungen sehr verschiedener Art. Da sind zunächst die synthetischen Heilmittel: die Salicylsäure und das Heer der neueren Antiseptica; ferner die Antipyretica, unter denen vor allem Antipyrin und Phenacetin erwähnt werden mögen. Ihnen schliessen sich eine Reihe von Medicamenten und Anästhetica an, wie das von Liebig entdeckte und von Liebreich in den Arzneischatz eingeführte Chloral, der Paraldehyd, das Sulfonal, das gichtvertreibende Piperazin und viele andere, welche nicht aus dem Steinkohlentheer gewonnen werden, sondern meist ihren Ursprung auf die Alkoholindustrie zurückführen.

So ist die organisch-chemische Technik auch mit der Medicin in Berührung getreten. An der Pflege und Fortentwickelung dieser jungen und doch schon so werthvollen Beziehungen wird in den Laboratorien der Farbenfabriken mit gleichem Eifer gearbeitet, wie in den klinischen und pharmakologischen Instituten. Während die Chemiker mit der Darstellung neuer Verbindungen beschäftigt sind, gilt es von medicinischer Seite, die physiologische und therapeutische Wirkung der aus dem synthetischen Laboratorium hervorgegangenen Körper zu studiren. Und schon lassen die Ergebnisse dieser Forschungeu gewisse Beziehungen zwischen der chemischen Constitution der Körper und ihren Wirkungen auf den thierischen Organismus erkennen. So konnte man feststellen, dass stark giftige Substanzen durch den Eintritt indifferenter Atomgruppen in ihren toxischen Eigenschaften erheblich geschwächt werden. Das Phenol ist ein starkes Gift; durch den Eintritt einer Carboxylgruppe geht es in die fast harmlose Salicylsäure über. Führen wir in das gleichfalls recht giftige Anilin das Radical der Essigsäure ein, so entsteht das relativ ungiftige Antifebrin; dieses aber geht durch weiteren Eintritt einer Aethoxylgruppe in das noch unschädlichere Phenacetin über. — Andererseits lässt sich schon jetzt erkennen, wie die specifischen Wirkungen der einzelnen Körpergruppen an die Anwesenheit ganz bestimmter Atomcomplexe gebunden sind. Erst ganz kürzlich haben A. Einhorn und R. Heinz gezeigt, dass es ein charakteristisches Merkmal aller aromatischen Amidooxyester ist, locale Anästhesie zu erzeugen.

So übt die chemische Industrie ihren befruchtenden Einfluss auch auf andere, ihr zunächst recht fernstehende Zweige der Wissenschaft.

An die auf rein chemisch-synthetischem Wege gewonneuen Präparate schliessen sich dann weiter die Producte, welche nur unter dem Einflusse biologischer Processe erhalten werden können: die Impf- und Serumpräparate, wie Robert Kochs Tuberculin und das Behringsche Diphtherie-Heilserum; ferner die jodhaltigen Präparate aus der Schilddrüse, mit deren Kenntniss und praktischer Verwendung der zu früh verstorbene Baumann noch ganz kurz vor seinem Tode die Physiologie und Therapie bereichert hat; und manche andere.

Die Leiter der grossen Theerfarbenfabriken haben mit scharfem Blicke die Bedeutung dieser neuen medicinischeu Richtung erkannt und ihre Verwerthung für die Praxis in die Hand genommen. Der Thierversuch ist ein Hülfsmittel der chemischen Industrie geworden; neben den chemischen Versuchslaboratorien mussten in den Fabriken Arbeitsstätten für pharmakologische Untersuchungen geschaffen werden, und die in ihnen geförderten Thatsachen kommen der medicinischen Wisseuschaft direct zugute. Wer hätte noch vor kurzem gedacht, dass zu dem Inventar einer chemischen Fabrik ein grosser Bestand an Pferden gehören könnte, nicht um Lasten zu ziehen, sondern um in ihrem künstlich gegeu bestimmte Krankheiten immunisirten Körper das gegen dieselben Krankheiten heilkräftige Blutserum zu erzeugen!

Den pharmaceutisch verwerthbaren Producten der neueren chemischen Industrie reihen sich ferner noch an: die künstlichen Süssstoffe, vor allem Saccharin; die Riechstoffe: Vanillin, künstlicher Moschus, und das den Duft der Veilchen spendende Jonin. Ferner ist man seit mehreren Jahren eifrig damit beschäftigt, der Photographie neue Hülfsmittel zu bereiten. Insbesondere die sogenannten „Entwickler", welche dazu dienen, das auf der lichtempfindlichen Platte zunächst unsichtbar entstandene Bild sichtbar hervorzurufen, sind in letzter Zeit wie Pilze aus der Erde geschossen. Schon jetzt ist es möglich gewesen, gewisse Beziehungen zwischen der chemischen Constitution dieser Körper und ihren scheinbar zufälligen Entwicklerfunctionen aufzufinden. Es hat sich gezeigt, dass gewisse Benzolderivate hervorragende Entwickler sind, während ihren Isomeren diese Fähigkeit vollkommen abgeht. Bedenkt man aber, dass die Hervorrufung des photographischen Bildes ein Reductionsprocess ist, so erscheint die Beziehung dieses Vorganges zur chemischen Constitution weit weniger auffallend, als man bei oberflächlicher Ueberlegung glauben möchte.

So hat auch hier das reichhaltige Material, welches die chemische Industrie zu Tage fördert, die Mittel geliefert, um eine Reihe zunächst rein empirisch gefundener Erscheinungen unter einen allgemeinen wissenschaftlichen Gesichtspunkt zu bringen. Die Photographie aber hat ja eben diese hochansehnliche Versammlung eingeladen, um ihr zu zeigen, wie mannigfaltig die Dienste sind, die sie der Wissenschaft auf ihren verschiedensten Gebieten leistet.

Auch in anderen Bezirken chemischer Technik herrscht gegenwärtig ein überaus reges Leben. Die Zuckerindustrie, die auf den Gährungsprocess begründeten Gewerbe und nicht minder die anorganische Grossindustrie sind in lebhafter Entwickelung, und demgemäss mehr oder weniger stets in einem Umwandlungsprocesse begriffen. Auch haben die rastlosen Untersuchungen im Interesse des technischen Fortschrittes manche werthvolle Frucht für die Wissenschaft gezeitigt. Es sei hier beispielsweise an die Bereicherung unserer Kenntnisse von der Natur und den physiologischen Functionen des Saccharomyces-Pilzes erinnert, welche auf dem Boden gährungstechnischer Probleme erwachsen ist. Aber die zur Verfügung stehende Zeit verbietet es, dabei länger zu verweilen.

Nur auf die Umgestaltung sei noch verwiesen, welche die chemische Industrie von der Verbilligung der elektrischen Energie zu erwarten hat. Wir stehen hier offenbar erst am Eingangsthore einer neuen Aera. Dennoch macht sich schon jetzt die Rückwirkung auf die chemische Forschung bemerkbar. Das jetzt so bewunderte, und wohl meist für neu entdeckt gehaltene Calciumcarbid hat schon 1862 Wöhler in Händen gehabt; aber erst seitdem Moissan es in seinem, mit früher ungeahnter Energie gespeisten, elektrischen Ofen in grösserer Menge zu erzeugen lehrte, konnte an eine praktische Verwendung dieses reactionsfähigen Körpers gedacht werden. Ob das mittels des Calciumcarbids zu erzeugende Acetylen die für die Beleuchtungsindustrie erhoffte Bedeutung gewinnen, ob es gelingen wird, die bisher mit seiner Anwendung verknüpfte Explosionsgefahr zu beseitigen, ob es die synthetischen Träume der Chemiker erfüllen wird — wir müssen es der Zukunft überlassen, diese Fragen zu beantworten. Für die Wissenschaft ist es schon ein sicherer Gewinn, dass ein so merkwürdiges und bisher in grösserer Menge nur schwer zu beschaffendes Gas jetzt ein leicht zugänglicher Körper geworden ist.

Auch in anderer Richtung erwartet man viel von der weiteren Entwickelung der Elektrochemie. Wie hätten sich wohl sonst die Staatsregierungen bereit finden lassen, zum theil recht bedeutende Mittel für die Pflege dieses jungen Forschungszweiges aufzuwenden? Besondere Lehrstühle wurden für ihn errichtet, eigene elektrochemische Laboratorien wurden unseren Hochschulen angegliedert. Die praktisch greifbare Verzinsung dieser Kapitalanlage ist nicht in einer kurzen Spanne Zeit zu erwarten; aber der Wissenschaft hat sie schon jetzt reiche Früchte getragen. Während Walter Nernst durch seine bahnbrechenden Arbeiten die Theorie der galvanischen Stromerzeugung auf eine neue Grundlage gestellt und damit das alte Problem der unverständlichen Contactwirkung gelöst hat, haben andere Forscher sich der Elektrolyse organischer Verbindungen zugewendet. Die „Elektrosynthese" welche von Kolbe 1849 begründet, aber seitdem nur vereinzelt bearbeitet wurde, ist heute ein Gegenstand eifriger und erfolgreicher Bearbeitung. Für analytische wie synthetische Zwecke ist der elektrische Strom ein Bestandtheil des Rüstzeuges unserer Laboratorien geworden.

Zum Schlusse dieser Erörterungen ist hier noch ein Punkt ins Auge zu fassen; er ist zunächst persönlicher Natur. Das grosse Bedürfniss der Farbenindustrie an wissenschaftlich geschulten Chemikern wurde bereits hervorgehoben. Es wird befriedigt durch die Schaaren junger Männer, welche Jahr für Jahr unsere Hochschulen verlassen. Die Entwickelung der Farbenindustrie ist, wie kein anderer Zweig der chemischen Technik, durch diejenige des Hochschulunterrichtes bedingt. Gehoren in England und zunächst erstarkt in Frankreich, ist sie schliesslich besonders in Deutschland und der Schweiz zu einer ungeahnten Blüthe gekommen, weil in diesen Ländern sich der chemische Unterricht, den Spuren Liebigs folgend, zuerst in streng wissenschaftlicher Weise gestaltet hat. Wenn der grosse Forscher und Lehrer von seinen in die Technik übergegangenen Schülern sagt, dass sie, ohne je mit den betreffenden Betrieben zu thun gehabt zu haben, in der ersten halben Stunde mit dem Fabrikationsverfahren aufs vollkommenste vertraut waren, und dass die nächste schon eine Menge der zweckmässigsten Verbesserungen brachte — so ist dies wohl sehr cum grano salis zu nehmen, und würde vor allem den äusserst niederen Stand der

damaligen Technik beweisen. — Aber das Uebergewicht der deutschen organisch-chemischen Industrie auf Grund der besseren Lehrmethode ist zweifellos und wird auch vom Auslande rückhaltlos anerkannt.

Es ist nicht immer so gewesen. Wer in der ersten Hälfte unseres Jahrhunderts sich eine wirklich wissenschaftliche Ausbildung in der Chemie erwerben wollte, musste ins Ausland gehen. Männer wie Mitscherlich, Heinrich Rose, Wöhler, Magnus wanderten nach Stockholm zum Altmeister Berzelius; Liebig aber zog nach Paris, welches ihm, ausser in der Chemie, in vielen anderen Zweigen der Naturwissenschaft, namentlich in der Physik, Mittel zum Unterrichte bot, „wie sie sich an keinem anderen Orte vereinigt fanden. Ich fasste den Entschluss nach Paris zu gehen, und ich war damals $17^1/_2$ Jahre alt. Meine Reise nach Paris, die Art und Weise, wie ich mit Thenard, Humboldt, Dulong und mit Gay-Lussac in Berührung kam und wie diese Männer dem Knaben ihre Neigung zuwandten, grenzt an das Fabelhafte und gehört auch nicht hierher."

Als er dann selbst in Giessen seine Schule gegründet hatte, erhob er in zornigen Worten seine Stimme, um Klage zu führen über den jammervollen Zustand des chemischen Unterrichtes in unserem Vaterlande. In seiner 1840 erschienenen Schrift „Ueber den Zustand der Chemie in Preussen" sagt er u. a.:

„H. Rose, der einzige Mann, von dem in Preussen der praktisch-wissenschaftliche Unterricht ausgeht, der einzige, dem es Freude macht und der Geschick besitzt, junge Männer zu Chemikern zu bilden, er entbehrt aller Mittel für den Unterricht. Sein Laboratorium ist ein gemiethetes, für den Zweck, zu dem es bestimmt ist, nicht eingerichtetes Local, von welchem die Regierung einen Theil der Miethe trägt; aber er hat keinen Pfennig, um den jährlichen Verbrauch zu decken.... Rammelsberg hat ein Laboratorium eröffnet, er erhält aber von der Regierung nicht die kleinste Unterstützung. Mitscherlich erhält aus dem Fond der Akademie jährlich 400 bis 500 Thlr., so viel etwa, als hinreicht, um die Bedürfnisse seiner Vorlesungen und seiner eigenen Untersuchungen zu bestreiten. Er konnte bis jetzt keinem jungen Manne sein Laboratorium eröffnen; er hat bis jetzt keinen unterrichtet, der die Wissenschaft auch nur mit einer einzigen Thatsache bereichert hätte; nur eine Analyse vom Kautschuköl ist in zwanzig Jahren daraus hervorgegangen. Als Lehrer der Chemie, als Naturforscher ist sein Wirken gänzlich paralysirt durch eine Masse von untergeordneten Arbeiten, eine Menge von Aemtern, zu welchen bei weitem minder eminente Talente vielleicht noch geschickter und passender wären."

Wie dann von der Giessener Schule die Reform des chemischen Unterrichtes in Deutschland ausging, ist zu bekannt und auch schon zu oft geschildert worden, um hier noch näher darauf einzugehen. Es genügt, die Namen von Liebigs grössten Schülern, Hofmann und Kekulé, zu nennen. Statt der traurigen Miethslocale von damals erheben sich jetzt stolze Bauten, in denen die heranreifende Generation in wahrhaft wissenschaftlichem Geiste unterrichtet wird. Forscher ersten Ranges verschmähen es nicht, diesen Unterricht zu leiten. Hierin liegt der Schlüssel zu der grossartigen Entwickelung unserer chemischen Industrie.

Wie jede Wohlthat, die wir Anderen erweisen, ihren Lohn in sich selbst trägt, so geschah es auch mit der Ausbildung der jungen Chemiker. Sie findet ihren höheren Abschluss in der Ausführung einer selbständigen wissenschaftlichen Untersuchung. Wer je eine solche Arbeit unter seiner Leitung entstehen sah, der weiss es, in welchem Grade durch sie die wissenschaftliche Persönlichkeit entwickelt und vertieft wird. Kein anderes Unterrichtsmittel ist ihr darin auch nur annähernd zu vergleichen.

Durch diese Eigenthümlichkeit der deutschen Lehrmethode werden in unseren wissenschaftlichen Instituten zahlreiche junge Forscher herangebildet. Sie stellen zwar ihre Kraft später grösstentheils in den Dienst der Technik; aber ein jeder von ihnen ist eine Zeit lang nicht nur der Schüler, sondern zugleich der Mitarbeiter seines Lehrers gewesen. Dieser hat ihn an seinen Arbeiten theilnehmen lassen, er hat ihm vielleicht einen begrenzten Abschnitt des von ihm bearbeiteten Stoffes übertragen. Und in dieser Wechselwirkung liegt ein unendlicher Segen — für den Lehrer wie den Schüler, ebenso wie für die Technik und die Wissenschaft. Die Fortschritte in der Chemie werden nur mühsam und durch ungezählte Einzelarbeiten errungen; wohl keine Wissenschaft bedarf so vieler Hände wie sie. Würden nicht unsere Techniker mit richtigem Blicke die Dienste würdigen, welche ihr die, im Liebigschen Geiste herangebildeten Männer leisten, die chemische Forschung würde des stattlichen Heeres von Hülfskräften entbehren, ohne welches die Höhe, von der sie jetzt stolz zurück und hoffnungsfreudig vorwärts blicken darf, niemals erreicht worden wäre.

Michael Foster: Die Fortschritte der Physiologie in den letzten dreizehn Jahren. (Vortrag, gehalten zur Eröffnung der Section I (Physiologie) der British Association zu Toronto am 19. August 1897.)

[Der Umstand, dass dreizehn Jahre verflossen sind, seitdem die British Association zum letzten male in Canada, zu Montreal, getagt hat, war die äussere Veranlassung, dass Herr Foster bei der Eröffnung der Section für Physiologie auf der diesjährigen Versammlung der Gesellschaft in Toronto die Fortschritte, welche die Physiologie in diesem Zeitintervall gemacht, zum Gegenstand seiner Rede wählte. Nach einer längeren Einleitung skizzirte der Vortragende die Entwickelung seiner Wissenschaft in dieser Zeit wie folgt:]

Wenn wir die Berichte über die Untersuchungen und Entdeckungen einer längeren Periode überblicken, finden wir, dass in jedem Zweige der Forschung der Fortschritt ein unregelmässiger ist,

dass er ebbt und fluthet. Zu einer Zeit nimmt ein besonderes Problem viel Aufmerksamkeit in Anspruch, die Zeitschriften sind voll Abhandlungen über dasselbe und viel junges Blut übt sein jungfräuliches Schwert an demselben. Dann wieder scheint es eine Zeit lang schlafend und unbeachtet zu ruhen. Aber ganz abgesehen hiervon, was ja allen Richtungen der Untersuchung eigen zu sein scheint, können wir zwei Arten des Fortschrittes unterscheiden. Einerseits geht während einer jeden Zeit trotz der eben erwähnten Wellen, ein stetiger Fortschritt dauernd vor sich in Untersuchungen, welche in früheren Perioden, darunter in solchen sehr alten Datums, begonnen und gefördert wurden. Andererseits können neue Richtungen der Untersuchung eröffnet werden, die ausgegangen sind von ganz neuen Ideen und die möglich geworden sind durch die Einführung neuer Methoden. Diese ziehen naturgemäss mehr Aufmerksamkeit auf sich und verleihen der Periode einen besonderen Charakter.

In den letzten dreizehn Jahren können wir diese beiden Arten des Fortschrittes verfolgen. Von der ersteren Art möchte ich als Beispiel wählen die altehrwürdigen Probleme der Mechanik des Kreislaufs. Trotz der Arbeit, welche in den älteren Zeiten auf dieselben verwendet worden, bleibt noch immer etwas zu thun übrig, und die letzten dreizehn Jahre waren nicht erfolglos. Die Untersuchungen von Hürthle und Tigerstedt, von Roy und Adami, um Andere nicht zu erwähnen, haben uns klüger gemacht, als wir früher waren. Ebenso war in den gleichfalls alten Problemen der Muskelcontraction ein Fortschritt, wenn auch nicht aufregend, doch wirklich vorhanden; wir stehen messbar einige Stufen näher dem Verständniss der Natur der fundamentalen Aenderungen, welche die Contraction hervorbringen, und der Beziehungen zwischen diesen Aenderungen und der Structur der Muskelfaser. In bezug auf ein anderes, gleichfalls altes Problem, den Herzschlag, sind wir gleichfalls der vollen Aufklärung immer näher gekommen. Weiter haben Probleme, deren Behandlungsmethode neueren Ursprungs ist, wie das über die Natur der Secretion und das verwandte Problem von der Natur der Transsudation, die Aufmerksamkeit beschäftigt und jenes Aufrühren der Wässer der Controverse hervorgebracht, das, was auch seine Wirkung in anderen Lebensverhältnissen sein mag, in der Wissenschaft niemals ganz verlorene Zeit ist, wenn es überhaupt eine Zeitvergeudung sein kann, da in der Wissenschaft das Tribunal, an welches sich die Streitenden beider Parteien wenden, stets sicher ist, am Ende ein richtiges Urtheil zu fällen. In der so entstandenen Controverse ist vielleicht das letzte Wort noch nicht gesprochen. Aber ob wir gegenwärtig auf die Seite von Heidenhain neigen, der in den letzten dreizehn Jahren seine glänzenden Arbeiten fortgesetzt hat, die vielleicht die charakteristische Eigenthümlichkeit des Fortschrittes der vorangegangenen Periode waren, und der bei seinen jetzigen Leiden, ich bin dessen sicher, die Sympathien, wenn nicht die Hoffnungen all seiner Genossen besitzt; oder ob wir mehr geneigt sind, uns Jenen zuzuwenden, welche abweichende Ansichten vertreten, wir können Alle darin übereinstimmen, dass wir 1897 klarere Vorstellungen davon haben, in welcher Weise ein Secret in den Alveolus oder die Lymphe in einen Lymphsack gelangt, als wir 1884 hatten.

Ich könnte diese Beispiele von Fortschritten in mehr oder weniger alten Forschungsgebieten bis zu Ihrer Ermüdung vermehren; aber ich will dies nicht versuchen. Ich wünsche vielmehr einige Minuten bei dem zu verweilen, was die hervorragenden, neuen Charaktere der uns beschäftigenden Periode zu bilden scheint.

Ein solcher Charakterzug ist, wie ich glauben möchte, die Entwickelung dessen, was man die neue physiologische Chemie nennen kann. Wir lernen stets und haben lange Zeit immer etwas neues gelernt über die chemischen Processe der Lebewesen. Während der Jahre, die den letzten vorangingen, ist ein grosser Fortschritt, für den wir vielleicht ganz besonders Kühne dankbar sein müssen, gemacht worden in unserer Kenntniss der Körper, die wir die Eiweissstoffe und ihre Verwandten nennen. Aber wenn man auch den hohen Werth all dieser Untersuchungen anerkennt und das helle Licht, das sie auf viele dunklere Probleme der chemischen Veränderungen des Körpers warfen, so z. B. auf die Verdauungsvorgänge und die Gerinnung des Blutes, man musste doch fühlen, dass ihr Umfang eingeengt und ihr Werth beschränkt ist. Zugegeben den grossen Nutzen, dass man imstande ist, Körper durch ihre Lösung oder Fällung durch dies oder jenes Salz oder eine Säure zu unterscheiden, so scheint dies nicht viel Aufklärung zu versprechen über das höchst wichtige Problem, welches der Zusammenhang sei zwischen der chemischen Constitution dieser Körper und ihrer Leistung im Haushalt eines Lebewesens. Und es braucht wohl nicht erst bewiesen zu werden, dass dies ein höchst wichtiges Problem ist. Heute, wie gestern und in den früheren Tagen trennt die Erwähnung des Wortes Vitalismus oder seiner Synonyma als Kriegsruf die Physiologen in zwei Lager, das eine, welches behauptet, dass alle Lebenserscheinungen erklärt werden können als das Resultat der Wirkung chemisch-physikalischer Kräfte, das andere, welches dies bestreitet. Was mich betrifft, so habe ich stets geglaubt, dass wohl dieser Streit, wie andere Controversen, wie ich eben gesagt, nützlich ist wegen des Aufrührens der Wässer, durch welches viel Sauerstoff vielen Gegenständen zugeführt und eine nicht geringe Reinigung bewirkt wird, dass aber die Zeit zu einem Endurtheil über diese Frage erst gekommen sein wird, wenn wir klarer als jetzt verstehen werden, was wir unter physikalischen und chemischen Kräften uns denken sollen, und dass es vielleicht verschoben werden muss bis in die Nähe des Endes aller Dinge, wenn wir so vollständig, als wir es je können, wissen werden, was die Kräfte, denen wir diese Namen geben, leisten können, und was nicht. Unterdess ist

die grosse Aufgabe, so weit wie möglich die chemische Analyse der von den Lebewesen dargebotenen Erscheinungen zu fördern. Bisher sind die physiologischen Chemiker, oder die chemischen Physiologen, wie man sie richtiger nennen sollte, vielleicht zu sehr ihren eigenen Weg gegangen und schienen zu sehr eine Art eigener Chemie aufzubauen. Aber dies geschah, glaube ich, zumtheil, weil sie von ihren rein chemischen Brüdern nicht die Hülfe erhielten, die sie brauchten. Darf ich so weit gehen, zu behaupten, dass uns Physiologen diese unsere Brüder etwas zurückzubleiben schienen in denjenigen Richtungen ihrer Wissenschaft, welche direct unsere Untersuchungen betreffen? Dies ist aber nun nicht mehr der Fall. Sie produciren Arbeiten und geben uns Ideen, welche wir direct in physiologische Probleme einführen können. Die denkwürdige Untersuchung von Emil Fischer über die Zucker, eines der glänzendsten Ergebnisse meiner dreizehnjährigen Periode, kann voll angesehen werden als die Erschliessung einer neuen Aera in der Physiologie der Kohlenhydrate, als Eröffnung einer neuen Aera, weil sie uns den Weg gezeigt hat, wie physiologische Probleme in rein und entschieden chemischen Richtungen untersucht werden müssen. Nicht nur bei den Kohlenhydraten, sondern in allen Gebieten behandeln unsere jüngeren Forscher die alten Probleme mit den neuen chemischen Methoden; die alte chemische Methode verschwindet; nirgends vielleicht ist der Ausblick versprechender als in dieser Richtung; und wir dürften vielleicht in einiger Zeit die Nachricht erhalten, dass selbst die hartnäckige, alte Festung der Eiweisskörper dem neuen Angriff erlegen ist.

Ein anderer ausgesprochener Charakterzug unserer Periode war die wachsende Aufmerksamkeit, welche dem Studium der niederen Lebensformen zugewendet worden, indem man ihre einfacheren Structuren und ihre mehr diffusen Erscheinungen dazu verwerthet, die allgemeineren Eigenschaften der lebenden Substanz aufzuklären. Während des grösseren Theiles des jetzigen Jahrhunderts haben die Physiologen in der Regel als Gegenstände ihrer Beobachtungen fast ausschliesslich die Wirbelthiere gewählt; bei weitem der grösste Theil der während dieser Zeit erhaltenen Resultate wurde gewonnen durch Untersuchungen, die beschränkt waren auf $^1/_2$ Dutzend Arten von Rückgratthieren; der Frosch und das Myographion, der Hund und das Kymographion schienen fast das Alpha und Omega der Wissenschaft zu sein. Dies ist von Einigen als Vorwurf gerügt worden, aber, ich kann nicht umhin, zu sagen, ungerechter Weise. Die Physiologie in ihrer weitesten Bedeutung ist die Enthüllung der inneren Kräfte der Dinge in dem Zustande, den wir den lebenden nennen. In den höheren Thieren hat die Entwickelung durch Differenzirung diese inneren Kräfte sozusagen der Oberfläche näher gebracht, oder sogar blossgelegt als wirkliche Eigenschaften, die erfasst werden können. Bei den niederen Thieren liegen sie tief vergraben in der ursprünglichen Identität, und wir werden in ihnen vergebens herumwühlen, wenn wir nicht einen Schlüssel haben, den uns das Studium der höheren Thiere liefert. Diese Wahrheit scheint während des Fortschrittes der Wissenschaft früh erkannt worden zu sein. In alter Zeit konnten Beobachter, wie Spallanzani, mit der nur mässigen Menge angehäufter Erkenntniss hinter sich und einem Heer von Problemen vor sich, mit nur wenigen bereits entschieden festgelegten Untersuchungsrichtungen, frei die Gegenstände ihrer Untersuchung wählen, wo es ihnen gefiel, und in dem weiten, ihnen offenen Felde spiessten sie sozusagen alle Lebewesen an, gleichgültig ob diese ein Rückgrat besassen, oder keins. Aber es wurde bald klar, dass das Studium der besonderen Probleme der höher organisirten Wesen fruchtbarer war, oder wenigstens leichter fruchtbringend als das der allgemeinen Probleme der einfacheren Formen; und daher kam es, dass die fortschreitende Forschung immer mehr auf die ersteren sich beschränkte. Aber die wachsende Kenntniss der Lebensgesetze, wie sie in den differenzirten Erscheinungen der Säugethiere vorliegen, macht uns fortschreitend geeignet zu einem erfolgreichen Angriff auf die allgemeinen Erscheinungen der niederen Wesen, die wenig mehr besitzen als jene moleculare Organisation, wenn ein solcher Ausdruck gestattet sein mag, welche allein die Bedingungen für die Manifestirung der Lebensthätigkeiten liefert. Und obwohl es wahr sein mag, dass in allen Perioden Einzelne von Zeit zu Zeit an diesem Thema gearbeitet haben, so glaube ich im Rechte zu sein, wenn ich sage, dass etwa das letzte Dutzend Jahre ein deutliches Abweichen markirt sowohl hezüglich der Zahl der hierauf gerichteten Untersuchungen, wie auch, was von grösserer Bedeutung ist, bezüglich der Entschiedenheit und Klarheit der hierbei erhaltenen Resultate. Man braucht nur auf die Resultate zu blicken, die in den werthvollen Abhandlungen von Verworn und Biedermann aufgezählt sind, die theils von den Verff., theils von Anderen erhalten worden, um grosse Hoffnungen zu empfinden, dass in unmittelbar naher Zukunft ein beträchtlicher Fortschritt gemacht sein wird in dem Begreifen der Natur jener wechselnden Collection von molecularen Zuständen, Fähigkeiten und Aenderungen, die bisher für das Verständniss nicht weniger schlammig war als für die physische Berührung, die wir gewohnt sind, mit dem mehr oder weniger magischen Wort „Protoplasma“ zu bezeichnen. Und vielleicht wird ein glücklicher Charakterzug des Fortschrittes auf diesem Gebiete eine Stufe auf dem Wege jener Wiedervereinigung sein, welche, wie die Männer der Wissenschaft herzlich hoffen, schliesslich der Trennung der Studien folgen wird, die jetzt so stark und von so vielen Uebeln begleitet ist; in den Problemen des Protoplasmas berührt sich der Thierphysiologe mit dem Botaniker, und beide finden, dass sie unter verschiedenen Namen demselben Ziele zustreben.

Nahe verwandt und factisch ein Theil der vorigen Untersuchungsreihe ist das Studium der physiologi-

schen Attribute der Zelle und ihres Zusammenhanges mit der inneren Organisation derselben. Dies ist ein Studium, das während der letzten 12 Jahre nicht geringe Früchte getragen; aber es ist ein altes Thema, eins, das von Zeit zu Zeit bearbeitet worden ist und das immer wieder auflebte, so wie neue Methoden neue Gelegenheiten boten. Ferner wird es uns wahrscheinlich in den Arbeiten der Section beschäftigen, und daher will ich hier nicht weiter von ihm sprecheu. (Schluss folgt.)

G. B. Rizzo: Spectroskopische Untersuchungen über das Argon. (Atti della R. Accad. delle Sc. di Torino. 1897, Vol. XXXII, S.-A.)

Neben einer Reihe interessauter physikalischer Eigenschaften, welche die Einreihung des Argons in das Mendelejeffsche periodische System erschweren, zeigte dieses ueueste Glied der chemischen Elemente auch die Eigenheit, zwei verschiedene Spectra zu geben; beim Durchgang vou Entladungen einer Inductionsspirale durch Argon von etwa 3 mm Druck leuchtet das Gas mit rothem Licht und giebt ein schönes Liuieuspectrum, in welchem neben wenigen blauen und violetten Liuien rotbe und gelbe vorherrschen, während bei Einschaltung einer Leydeuer Flasche das Gas in blauem Lichte leuchtet und das Spectrum nur wenige rothe Linien neben sehr zahlreichen blauen, violetten und ultravioletten zeigt. Dieses Verhalten hatte auf die Vermuthung geführt, dass das Argon ein Gemisch zweier Gase sei, und eine Reihe von Versuchen wurden ausgeführt, um die vermutheten Bestandtheile des Argons zu trennen, aber, wie die Leser aus den Berichten in dieser Zeitschrift erfabren haben, ohne Erfolg. Die Frage nach der Natur des Argons und seiner beiden Spectra wurde nun jüngst noch dadurch complicirter, dass Eder und Valenta sogar ein drittes Argonspectrum beobachteten (Rdsch. XI, 396); wenn sie sehr starke Condensatoren im Kreise des Entladungsstromes verwendeten, gab das Argon im capillaren Theile der Plückerschen Röhre ein weisses Licht und im Spectrum war eine grosse Zahl der rothen und der blauen Linien verschoben und verbreitert, während andere unveräudert blieben.

Herr Rizzo hat nun die Lösung dieses Räthsels von einer neuen Seite in Angriff genommen. Experimentaluntersuchungen uud theoretische Betrachtungen haben es in jüngster Zeit wahrscheinlich gemacht, dass die Leitung der Elektricität durch Gase mittels dissociirter Molekeln erfolgt und dass bei der Dissociation die getrennten Ionen entgegengesetzte Ladungen annehmen. J. J. Thomson war imstande gewesen, auf diesem Wege Chlorwasserstoffgas elektrolytisch zu zerlegen und mehrere male durch Umkehrung des Stromes den Wasserstoff von einem Ende der Röhre nach dem anderen überzuführen (Rdsch. X, 639). Wenn man nun längere Zeit einen elektrischen Strom durch Argon in einer passenden Geisslerschen Röhre durchgehen lässt, dann müssen, wenn das Gas zusammengesetzt oder ein Gemisch zweier Gase ist, schliesslich au den beiden Enden der Röhre die beiden verschiedenen Argonspectra erscheinen; oder mindestens müssten die beiden Spectra eine verschiedene Intensität an den beiden Elektroden zeigen.

Der Versuch wurde in einer U-förmig gekrümmten Geissler-Röhre mit sebr langer Capillare ausgeführt. Das direct hereitete, sorgfältig gereinigte Gas wurde über Phosphorsäureanhydrid getrocknet, enthielt aber, wie der Versuch zeigte, noch Spuren von Wasserdampf, und wurde unter dem Druck von 2 mm in die Röhre gefüllt, durch welche die Entladung einer mässigen Inductionsspirale geleitet wurde. Das von der Röhre ausgestrahlte Licht war anfaugs rosig, nahm aber bald eine lebhaft rotbe Färbung an, namentlich im negativen Aste der Röhre, dort, wo die Kathode sich befand. Durch das Spectroskop überzeugte man sich aber leicht, dass es sich hier um eine Dissociation der Spur Wasserdampf, die dem Gase beigemischt war, handele, denn man sah in diesem Theile der Röhre die vier Wasserstofflinien sebr deutlich und vor allem die Linie *C*. Die genauere Untersuchung des Spectrums mit einem Rowlandschen Concavgitter wurde ausgeführt, nachdem der elektrische Strom 24 Stunden lang in constanter Richtung durch das Gas geleitet war; dasselbe zeigte eine Uebereinanderlagerung des rothen und violetten Spectrums in Uebereinstimmung mit den Resultaten von Kayser und von Eder und Valenta. Die sorgfältigen Intensitätsmessungen der Spectrallinien in beiden Scheukeln der Röhre ergaben, dass „das Spectrum des 24 Stunden lang von einem Strome in constanter Richtung durchsetzten Argons keine merklichen Unterschiede zeigte zwischeu dem positiven und negativen Aste der Röhre, die es enthält, obwobl in derselben Röhre sehr leicht die Dissociation des Wasserdampfes und die Ausscheidung des Wasserstoffs zustande kommt".

Das Argon muss hiernacb als einfaches Gas betrachtet werden, obwohl es unter verschiedenen Bedingungen des Druckes, der Temperatur und der Elektrisiruug verschiedene Spectra geben kann.

G. Sagnac: Ueber die Umwandlung der X-Strahlen durch die Metalle. (Compt. rend. 1897, T. CXXV, p. 230.)

Lässt man ein durcb zwei Spalten begrenztes Bündel X-Strahlen schräg auf eine Metallplatte fallen, über welcher in der Entfernung von einigen Millimetern sich eine photographische Platte, mit der empfindlichen Schicbt dem Metalle zugekehrt, befindet, so beobachtet man, dass Gold, Silber, Zink, Blei und Zinn auf die Platte einwirken, Aluminium hingegen unwirksam bleibt.

Wiederholt man diesen Versuch mit zwei Stahlspiegeln, von denen der eine rauh, der andere optisch polirt ist, so findet man, dass der Grad der Politur der Metallfläche ohne Einfluss ist. Die Partie der photographischen Platte, welche eine Wirkung zeigt, entspricht übrigens auch nicht dem Orte des von der Metallfläche reflectirten Strahlenbündels, sondern sie liegt genau oberhalb der Stelle des Metalles, auf welche die X-Strahlen auffallen, und die Metallfläche emittirt also eine Strahlung in grösster Intensität auf dem kürzesten Wege zwischen dem getroffenen Puukte und der empfindlichen Platte. Die Intensität dieser Strahlung nimmt schnell ab mit zunehmender Dicke der durchstrahlten Luft; dieser Einfluss zeigt sich bereits, wenn das Metall nur 1 mm von der Platte entfernt ist (verglichen wurde der photographische Effect mit dem hei unmittelbarer Berührung, wenn das Metall sich unterhalb der Glasseite der Platte befand und die neue Wirkung als Verstärkung der directen Einwirkung der X-Strahlen auf die Platte zur Geltung kam); bei einem Abstande von 10 mm wird die Wirkuug ganz unmerklich.

Eine Glimmer- oder Aluminiumplatte von 0,1 mm Dicke hält die Metallstrahlen bereits gänzlich auf; ein einfaches Blatt schwarzen Papiers schwächt sie bedeutend, und zwar verschieden bei den verschiedeneu Metallen, z. B. die Kupferstrahlen weniger als die Zinnstrahlen. Fallen diese Metallstrahlen aber auf Aluminium, so erlangt dasselbe die Fähigkeit, auf eine photographische Platte einzuwirken, während die X-Strahlen direct Aluminium nicbt erregen konuten.

Diese Eigenschaften unterscheideu hinreichend die vorliegenden Strahlen von den auffallenden X-Strahlen; man kaun auch nicht behaupten, dass ein besonderer Theil der X-Strablen vom Metall zerstreut worden sei;

vielmehr handelt es sich um eine wirkliche Umwandlung der X-Strahlen, um eine Art von Metall-Luminescenz. Die Emission dieser neuen Strahlen erfolgt, wie man sich an verschieden dicken Metallplatten überzeugen kann, von der oberflächlichen Schicht in einigen hundertstel Millimeter Dicke.

Der Unterschied in der Wirksamkeit zweier Metalle ändert sich mit der Art der Thätigkeit der Crookesschen Röhre; so wird z. B. die Emission des Zinks im Verhältniss zu der des Bleis begünstigt, wenn die Röhre X-Strahlen giebt, welche schlecht durch das Gewebe der Hand hindurchgehen. Das Bündel auffallender X-Strahlen enthält also einen Theil, der mehr das Leuchten dieses oder jenes Metalles erregt; nach dem Durchgange durch eine dünne Metallschicht besitzt hieruach das Bündel nicht mehr die Zusammensetzung der auffallenden Strahlen. Die scheinbare Transparenz eines Systems dünner Blätter verschiedener Metalle hängt übrigens auch von der Reihenfolge ab, in welcher man die Metalle über einander schichtet; so ist z. B. das System: Kupfer, Zinn undurchlässiger wie das System Zinn, Kupfer u. s. w.

Herr Sagnac zieht aus vorstehenden Beobachtungen folgende Schlüsse: 1. Die verschiedenen Metalle üben auf die X-Strahlen eine relative Absorption aus, während gleichzeitig die Oberflächenschicht des Metalls neue Strahlen emittirt, die von Glimmer, Aluminium, schwarzem Papier und Luft viel schwieriger hindurchgelassen werden, als die X-Strahlen; die neuen Strahlen werden ihrerseits vom Aluminium umgewandelt. 2. Man wird naturgemäss auf den Gedanken geführt, dass die neuen Strahlen, von der dem Metall anliegenden Gasschicht absorbirt, dieses Gas ebenso leitend machen, wie die einfallenden X-Strahlen. Dies scheint gerechtfertigt, weil die Metalle: Zink, Blei, Zinn, Aluminium eine Reihe der Intensität ihrer Luminescenz bilden, welche der Reihe der Entladungsgeschwindigkeiten entspricht, wenn diese Metalle direct von den X-Strahlen getroffen werden. 3. Von allgemeinerem Interesse ist, dass die Luminescenz der von X-Strahlen getroffenen Metalle eine neue Reihe von Strahlen liefert, die in Verbindung mit den Strahlen, welche wahrscheinlich noch andere von den X-Strahlen getroffene Körper aussenden, vermuthlich nach und nach die Lücke ausfüllen werden, die noch zwischen den ultravioletten und den X-Strahlen existirt.

F. Emich: Ueber die Entzündlichkeit von dünnen Schichten explosiver Gasgemenge. (Sitzungsber. der Wiener Akad. der Wissensch. 1897, Bd. CVI, Abth. IIb, S. 10.)

Eine zufällige, durch einen eindringenden Quecksilberstrahl veranlasste Explosion einer Mischung von Wasserstoff und Sauerstoff veranlasste Herrn Emich, Versuche darüber anzustellen, ob es möglich sei, derartige Gasmischungen durch Schütteln mit Quecksilber sicher zu entzünden. Die unter bestimmten Bedingungen von positivem Erfolg begleiteten Versuche zeigten, wenn im Dunkeln ausgeführt, dass die beim Schütteln von Quecksilber in Glas zwischen den Tröpfchen überspringenden Funken meist in ungeheurer Zahl vorhanden waren, bevor die Entzündung vor sich ging. Hierdurch war erwiesen, dass sehr kleine Funken unter Umständen ein entzündliches Gasgemisch überhaupt nicht zur Verpuffung bringen können; und so entstand die Anregung zu den nachstehend mitzutheilenden Versuchen, die kürzeste Länge der jeweilig zündenden Funken unter verschiedenen Bedingungen zu bestimmen.

Zu den Versuchen diente eine durch eine Glasplatte luftdicht verschliessbare Explosionsröhre, in welche durch eine mit Dreiweghahn versehene Röhre die getrockneten Gase, Mischungen von elektrolytischem Wasserstoff oder Sauerstoff mit reinem elektrolytischem Knallgase, geleitet werden konnten; der mittlere Theil der Röhre besass zwei zur Einführung der Elektroden bestimmte Rohransätze. Von den Elektroden war die eine fest mit dem Objecttisch eines Mikroskopstativs verbunden, während die obere, bewegliche Elektrode in die Objectivöffnung des Tubus eingesetzt war und mittelst der Mikrometerschraube des Stativs in sehr genau zu messende Entfernungen von der unteren gebracht werden konnte. Der Versuch begann jedesmal mit der Füllung der Explosionsröhre, während die Elektroden sich eben berührten; dann wurde die Mikrometerschraube in Bewegung gesetzt und bei jedem zu prüfenden Abstande liess man eine Anzahl Funken überspringen. War durch einen Versuch die beiläufige Länge des kürzesten, zündenden Funkens ermittelt, so begann man bei dem folgenden mit einer Elektrodeneutfernung, bei welcher sicher keine Entzündung erfolgte.

Zunächst wurden verschiedene Elektroden verwendet, Drähte mit einer polirten, halbkugeligen und einer polirten, ebenen Fläche aus verschiedenen Metallen, rechtwinkelige Drahtbügel und Wollastonsche Elektroden (bis zur Spitze von capillaren Glasröhren umschlossene Drähte), von denen die ersteren sehr inconstante und nur die letzten gleichmässige Werthe gaben. Alle Versuche zeigten, dass das Elektrodenmetall ohne Einfluss ist, dass aber zwischen der Gestalt der Elektroden und der zündenden Funkenlänge ein Zusammenhang insofern existirt, als bei sehr kleinen, stark gekrümmten Elektroden (Spitzen) die Funkenlänge eine ausserordentlich kurze ist, während bei relativ sehr grossen, ebenen Elektroden nur die Dicke der Gasschicht in Betracht kommt. Bei den Wollastonschen Elektroden waren die Längen der kürzesten, zündenden Funken im wesentlichen identisch mit der Dicke jener Gasschicht, in welcher sich die Entzündung eben noch fortzupflanzen vermag; sie betrug 0,22 mm.

Ueber den Einfluss des Druckes wurden Versuche mit reinem Knallgas (zwischen 730 und 156 mm Druck) und mit einem Gemisch gleicher Raumtheile Wasserstoff und Sauerstoff (zwischen 730 und 211 mm) ausgeführt. Es zeigte sich, dass Druck und Funkenlänge im umgekehrten Verhältniss stehen; nennt man den reciproken Werth der letzteren die „Entzündlichkeit", so sind Druck und Entzündlichkeit annähernd proportional. Auf die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Explosionswelle und auf das Wärmeleitungsvermögen der Gase hat der Druck nur geringen bez. gar keinen Einfluss.

Die Wirkung der Temperatur, die bei einer Steigerung um 50° bis 150° nicht nachgewiesen werden konnte, wurde durch Vergleichung der gewöhnlichen Temperatur mit der von 380° ermittelt, wobei sich zeigte, dass die Entzündlichkeit der dünnen Knallgasschichten mit steigender Temperatur abnahm. Das Wärmeleitungsvermögen nahm im Gegensatz hierzu mit der Temperatur zu.

Der Einfluss der chemischen Zusammensetzung des explosiven Gases wurde zunächst durch Mischung wechselnder Mengen von Wasserstoff und Sauerstoff untersucht, indem man dem reinen Knallgase bald wechselnde Mengen von H, bald von O zuführte. Der Zusatz von Wasserstoff bewirkte nur eine Verringerung der Entzündlichkeit, welche derjenigen ähnlich war, die durch eine Verminderung des Druckes zustande kommt; die Beimengung von Sauerstoff hingegen erhöhte zunächst die Entzündlichkeit und zwar so lange, bis das Volumverhältniss 1 : 1 erreicht war; eine weitere Verdünnung bewirkte dann ebenfalls Abnahme der Entzündlichkeit. Verdünnte man die aus gleichen Raumtheilen bestehende Mischung einmal mit O, ein andermal mit demselben Volumen H, so standen die Zunahmen der kleinsten Funkenlängen im Verhältniss von 1 : 2. Bei Mischungen von Knallgas mit Stickstoff oder Kohlensäure war die Entzündlichkeit im wesentlichen abhängig vom Partialdruck des Knallgases.

Von sonstigen Beobachtungen sei noch erwähnt, dass

es bei diesen Versuchen sich für die Entzündlichkeit als gleichgültig erwies, ob man das Knallgas feucht oder trocken anwandte.

Die Untersuchungen sollen auf andere Gasgemische ausgedehnt werden.

Hauchecorne: Ueber die Entdeckung von Kohlenlagern am Nyassa. (Zeitschrift der deutsch. geolog. Gesellsch. 1896, Bd. XLVIII, S. 990.)

Die nur kurze, aber ausserordentlich wichtige Mittheilung geht dahin, dass in Deutsch-Ostafrika, etwa 40 km westlich vom Nyassa, Steinkohlen gefundeu worden sind. Es wurde ein iu mehrere Bänke gegliedertes Hauptflötz von fast 5 m Gesammtmächtigkeit aufgeschlossen, darüber noch ein zweites, halb so mächtiges. Doch scheinen noch mehrere weitere Flötze über diesem letzteren zu liegen. Die Untersuchung der eingesaudten Prohen in Berlin zeigte, dass die eine Kohle als eine solche vou mittlerer Güte zu bezeichnen ist, während die andere sich zwar als geringwerthiger, aber doch immer noch als brauchbar ergiebt. Der Umstand, dass diese Flötze zu Tage ausstreichend gefunden wurden, dürfte vermuthlich den Abbau derselben zu einem leichten gestalten. Das geologische Alter dieser Steinkohle ist noch nicht festgestellt. Petrographisch gleichen die eingesandten Proben völlig denen, welche die Bergakademie aus der Karroo-Formation bei Middelburg in Transvaal besitzt. Branco.

E. G. Conklin: Die Beziehungen zwischen Kern uud Zellplasma in den Zelleu des Verdauungskanals der Landisopoden. Mittheilungen aus dem zoologischen Institut der Universität Pennsylvania Nr. VI. (The American Naturalist 1897, S.-A.)

Von Ryder und Pennington waren in den Zellen des Darmkanals von Porcellio höchst eigenthümliche Vorgänge an den Kernen heschrieben worden, indem diese amöboid werden, activ wandern und unter gewissen Umständen mit einander verschmelzen sollten. Die genannten Autoren hatten dieses von ihnen beobachtete, höchst auffallende Verhalten als eiue „nicht geschlechtliche Conjugation“ bezeichuet (Anatomischer Auzeiger. 1894, Bd. IX). Nachdem bereits Schimkewitsch das Stattfindeu einer wirklichen Verschmelzung der Kerne in Abrede gestellt hatte (Biologisches Centralblatt. 1895, Bd. XVI), nahm auch der Verf. eine Untersuchung dieser Vorgänge in Angriff, indem er ausser Porcellio noch Oniscus und Armadillidium heranzog. Er gelangte dahei zu dem auch vou Schimkewitsch erhaltenen Ergebniss, dass es sich bei der vermeintlichen Conjugation der Kerne nur um ein Kunstproduct handele. Von grösserem und allgemeinem Iuteresse sind aber die weitereu von ihm gemachten Beobachtungen. Er fand nämlich eine eigenthümliche Veränderuug in der Gestalt der Kerne, welche ebeuso wie eiu anderer Vorgang auf eiue nähere Beziehung des Kernes zu dem Zellplasma hinweist.

Im vorderen Theile des Darmkanals ist derselbe mit einer von Poren durchsetzten, starken Chitinlage ausgekleidet. Zwischen dieser und deu Zellkernen bemerkte der Verf. eine Anhäufung einer homogenen, stark färhbaren Substanz, welche wohl durch die ebenfalls damit erfüllten Porenkanäle in die Zelle aufgenommen worden war. An der gegen diese Masse gerichteten Seite zeigt der Kern eine stärkere Ansammluug chromatischer Substanz und dies, sowie die Anhäufung jener Masse in nächster Nähe des Kerns scheint dem Verf. dafür zu sprechen, dass der Kern bei der Bilduug dieser Masse eine wichtige Rolle spielt.

In dem soehen besprochenen Falle zeigt der Kern ringsum eine gut ausgebildete Memhran, was sich in anderen Fällen nicht so verhält; vielmehr sah Herr Conklin die Kernmembran auf der gegen die Darmhöhle gerichteten Seite völlig schwinden, so dass hier das Netzwerk des Zellplasmas ganz direct in dasjenige des Kerninneren überging und somit also eine innige Verbindung zwischen Kern- und Zellsubstanz vorhanden war.

Endlich beschreibt der Verf. noch einen Fall, in welchem der Kern gegen die Darmhöhle zu eingebuchtet erscheint und Fortsätze zeigt, welche ihm auf dieser Seite ein amöboides Aussehen verleihen. Nach des Verf. Beschreibung wird die Kernmembran an dieser Seite so dünn, dass sie kaum mehr wahrzunehmen ist. Zwischen dem Kern und der gegen die Darmhöhlung gerichteten Zellgrenze ist das Zellplasma ungewöhnlich dicht und in der unmittelbaren Begrenzung des Kerns häuft es sich zu einer compacten, sich dunkel färbenden Substanz an, welche gegen den Kern vor und mittels einiger Fortsätze in ihn hinein dringt. Diese Fortsätze, welche nunmehr in der Keruhöhle liegen, enthalten Vacuolen und gleichen in ihrer Structur, wie in ihrem Färbungsvermögen den Nucleolen. Häufig schnüren sich die Fortsätze an ihrer Basis tief ein und können von der Verbindung mit der äusseren Masse ganz abgeschnitten werden, um dadurch in den Kernraum selbst zu liegen zu kommen.

Nach der vom Verf. gegebenen Darstellung würden die am Kern sichtharen Fortsätze uud dessen amöboides Aussehen auf passivem Wege, nämlich durch das Vordringen des Zellplasmas gegen die Kernwand entstanden sein. Ein Ausseuden der Fortsätze durch den Kern selbst, an welches man bei Betrachtung des beigegebenen Bildes zunächst denken möchte, hält der Verf. für weniger wahrscheinlich, obwohl er auch diese Auffassung nicht völlig von der Hand weist, so viel man aus der kurzen Darstellung erseheu kaun. Die von ihm gemachten, interessanten Beohachtungen vergleicht der Verf. mit ähnlichen, von Korschelt an Insecteneiern beschriebenen Vorgängen. Dort handelt es sich um eine massige Anhäufung des Nährmaterials in der Nähe des Kernes und nach der Auffassung des genannten Autors um ein actives Ausstrecken pseudopodienartiger Fortsätze von Seiten des Kernes, welche auf eiue Betheiligung des letzteren an der aufnehmenden Thätigkeit der Zelle schliessen lassen. Eine solche Antheilnahme des Kernes an den Functionen der Zelle wurde von Korschelt auch darin gefunden, wenn die Kernmembran in gewissen Thätigkeitszuständen der Zelle schwiudet und das Kerninnere vorühergehend mit dem Zellplasma zusammenschmilzt, ganz ähnlich, wie es der Verf. iu den von ihm beohachteten Fällen beschreibt und abbildet. Auch der ebenfalls von ihm gesehenen Auhäufung von dichteren Suhstanzen am Kern und dessen damit Haud iu Hand gehenden Structurveränderungen musste hei jener früheren Gelegenheit eine entsprechende Deutung gegeben werden. K.

J. J. Vandevelde: Ueber den Einfluss der chemischen Reagentien und des Lichtes auf die Keimung der Samen. (Botanisches Centralblatt. 1897, Bd. LXIX, S. 337.)

Adolf Cieslar: Versuche über Aufbewahrung von Nadelholzsamen unter luftdichtem Verschlusse. (Sonderabdruck aus dem Centralblatt für das gesammte Forstwesen 1897.)

Untersuchungen über die Einwirkung chemischer und physikalischer Einflüsse auf die Keimung der Samen sind schon häufig ausgeführt worden. Man hat dabei aber immer nur kleinere Mengen von Samen zur Anwendung gebracht, während es doch, um Sicherheit zu erlangen, nöthig ist, die Untersuchung auf mehrere Hundert Samen zu erstrecken. Herr Vandevelde arbeitete bei seinen neuen Versuchen mit je 600 Samen. Die Keimung wurde in Abhängigkeit von zwei Factoren

herechnet: 1. der Keimkraft K, das ist der Procentzahl der in einer bestimmteu Zeit (14 Tage) gekeimten Sameu; 2. der Keimungsenergie E, das ist dem Keimungstag des 50. Korues für 100. Die Uutersuchungeu fanden in Königschen Keimuugsapparaten statt. Zu den Beohachtungen über den Einfluss der chemischen Reagentien wurden Erbsensamen verwendet; die Untersuchungen über die Einwirkung des Lichtes wurden mit Samen der Wicke (Vicia sativa), der Gerste (Hordeum vulgare), der Erhse, der gelbeu Lupine und des Buchweizens ausgeführt. Als Kriterium der Keimung galt das Erscheinen des Würzelchens, manchmal auch das des Stengelchens.

Die Versuche über den Einfluss chemischer Reagentieu, bei deneu Erhsensamen vor dem Einlegeu iu den Keimapparat auf 24 Stundeu in verschiedenprocentige Lösungen verschiedener Salze der Alkalieu, alkalischen Erden, ferner Kupfer- uud Eisensulfat getaucht wurden, führten zu folgenden Ergebnissen:

Alle angewandten Lösungen heeiuträchtigen die Keimung. Die Keimkraft wird nicht geändert, wenn die Samen vorher iu reines Wasser getaucht wurden; die Keimungseuergie wird dadurch sogar nicht unerheblich beschleunigt. Die Keimkraft (K) sowohl, wie die Keimungsenergie (E) uehmen mit steigender Conceutration der Lösungen ab, doch steigt die Keimkraft vou einer bestimmten Coucentration au, je näher die Lösung der Sättigung steht. Zum Beispiel nimmt K mit einer Chlornatriumlösung bis zu 15 Proc. NaCl beständig ab, während E zunimmt; von 15 bis 29 Proc. NaCl bleiben K und E so zu sagen unverändert; von 29 Proc. NaCl an steigt K schnell vou 3,83 Proc. bis zu 56,83 Proc. Dies erklärt Verf. folgendermaassen: Verdünnte Lösungen werden leicht aufgenommen; je concentrirter die Lösungen, desto kleiner die Diffusionskraft; iu einer gesättigten Lösung gelangen die Samen nicht mehr zum Schwellen, und die Wirkung der umgeheuden Lösung ist weniger schädlich. — Die Nitrate sind schädlicher als die Chloride; die Kalium-, Natrium- und Ammonsulfate sind weuiger schädlich als die eutsprechenden Chloride und Nitrate. — Manchmal, wie im Falle der Kalium- und Natriumsalze, unterliegt die Keimungsenergie ähnlichen Schwankungen wie die Keimkraft. So z. B. nimmt bei gleichem Metall die Keimungsenergie in demselhen Grade ab wie die Keimkraft, am meisteu mit einem Nitrat, weniger mit eiuem Chlorid und noch weniger mit einem Sulfat. — Barium- und Strontiumsalze wirken weniger giftig als die Calciumsalze. Ausserordentlich schädlich siud Kaliumchromat und -bichromat, Kupfer- und Eisensulfat.

Die Untersuchungen über den Einfluss des Lichtes liesseu erkennen, dass dasselhe keine Wirkung auf die Keimkraft und die Keimuugseuergie der Samen ausübt.

Versuche über die Erhaltung der Keimkraft durch Luftahschluss und durch Austrockuen der Samen bei hoher Temperatur sind bereits 1874 von G. Wilhelm veröffentlicht worden. Zu den Versuchen dieses Forschers, die sechs Jahre dauerten, wurden Samen von Winterweizen, Roggeu, Ligowohafer und Lein verwendet. Als wesentliches Ergebniss stellte sich folgeudes heraus: Bei Abschluss der Luft behalten die Samen der Getreidearten die Keimfähigkeit länger als bei der gewöhnlichen, luftigen Aufbewahrung. Die Verminderuug des Wassergehaltes der lufttrockeneu Samen wirkt auf die Erhaltung der Keimfähigkeit äusserst günstig. Aeltere Samen keimen im allgemeinen langsamer als jüngere, besonders bei luftiger Aufbewahrung. Bei hohen Temperaturen getrocknete Samen keimen in der Regel langsamer als solche, die hei mässiger Temperatur getrocknet sind.

Die vou Herru Cieslar ausgeführten Versuche erstreckten sich über einen Zeitraum von elf Jahren. Es kamen zur Verwendung Samen der Schwarzföhre, der Fichte und der Weissföhre. Verf. ermittelte folgendes:

Die Aufhewahrung unter luftdichtem Verschlusse bewirkt bei Fichten-, Weiss- und Schwarzföhrensamen eine Verlängerung der Lebensdauer der Samenkörner, so dass auf diese Weise bewahrte Saatwaaren, zumal in spätereu Jahren der Lagerung, ein oft bedeutend höheres Keimprocent — eine grössere Keimfähigkeit nach der Bezeichnung des Herrn Cieslar, Keimkraft nach der des Herrn Vandevelde — aufweisen als Samen derselben Herkunft, die aber unter Luftzutritt aufbewahrt wurdeu. Dieser Unterschied zu gunsten der luftdicht gehaltenen Samen hetrug z. B. bei sechs Jahre altem Fichtensamen 33 Proc. Mit der besseren Erhaltung der Keimfähigkeit ist auch eine auffallende Erhöhung der Keimungsenergie der unter luftdichtem Verschluss aufhewahrten Samen verbuuden. Die halbstündige Erwärmung der Weiss- und Schwarzföhrensamen auf 45° bis 55° C. zu Beginn der Aufbewahrung schädigt die Keimfähigkeit ebenso wie die Keimungsenergie bedeutend, so dass vou der Anwendung dieser Maassregel eutschieden ahzurathen wäre. In geringerem Maasse wird auch der Fichteusame dadurch geschädigt, hei dem eine stärkere Erwärmung die Keimungsenergie auf bedeutender Höhe erhält. Eine schwache Erwärmung der Fichten-, Weiss- uud Schwarzföhrensamen auf 30° bis 40° C. während einer Stunde wirkt auf die Keimfähigkeit nicht uugüustig ein; solche Samen erhalten, weun sie uuter Luftahschluss aufhewahrt werden, ihre Keimfähigkeit, ebenso wie ihre Keimungseuergie miudestens auf derselbeu Höhe wie die gar nicht erwärmteu; ja es zeigen sogar die schwach erwärmten Samen noch in späteren Jahreu der Aufbewahruug die Tendenz, in sehr rasch aufsteigender Curve abzukeimen. F. M.

P. P. Dehérain: Ueber die Zusammensetzung der Draiuirungswässer. (Compt. rend. 1897, T. CXXV, p. 209.)

Im weiteren Verfolge seiner Untersuchungen über die Zusammensetzuug der Sickerwässer (vgl. Rdsch. IX, 90) hat Herr Dehérain in den letzteu beiden Jahren Resultate erzielt, über die er kurz Bericht erstattet.

Vom März 1895 bis zum März 1896 hahen nur die hrach liegenden Böden Draiuirungswasser geliefert, während die mit einjährigen Pflanzen besäeten infolge der Witterung, die namentlich im Septemher vorgeherrscht, so ausgetrocknet waren, dass die Herhstregen sie nicht mehr sättigeu konnten; die besäeten Böden haheu nicht einen Tropfen Draiuirungswasser gegeben. Mit dem Sickerwasser wurden den Kästen des brach liegenden Bodens 109 kg Salpeterstickstoff entzogeu, ähnlich wie 1893/94, aber viel weuiger wie 1892.

Das Jahr März 1896 bis März 1897 war eiu regenreiches, besonders viel Niederschläge brachte der Juni, September und October, während Juli und August nur mässigen, der Winter nur den gewöhnlichen Regen batte. Dem entsprechend wurdeu grosse Mengeu Drainirungswasser gesammelt uud dem brach liegenden Boden wurden pro Hektar 200 kg Salpeterstickstoff entführt, fast das doppelte wie in den drei vorhergegangenen Jahren, und ehensoviel wie 1892. In dem letztgeuannten Jahre, dem ersten der Versuchsreihe, hatte Herr Dehérain geglaubt, die aussergewöhnliche Salpeterbildung der Umschüttung und dadurch bedingten Durchlüftung des Bodeus zuschreibeu zu müssen; die Erfahrungen des Jahres 1896 weisen jedoch darauf hin, dass die Sommerregen, die 1892 und 1896 gleich reichlich waren, die Nitrification beschleunigt uud den gebildeteu Salpeter in grossen Mengen fortgeführt haben. Hierbei sei noch betont, dass die unbepflanzten Kästen seit 4 Jahren keineu Stickstoffdüuger erhalten hatten, dass also die die Bedürfnisse der reichsten Ernteu übersteigendeu Salpetermengen ausschliesslich aus der Umbildung der stickstoffhaltigeu Bodenbestandtheile entstanden sind.

Die besäeten Böden haben natürlich weniger Wasser durchsickern lassen, als die brach liegenden; da aber die Regen besonders häufig in der Nachsaison waren, wo die Pflanzenverdunstung bereits verschwunden war, sind die Unterschiede kleiner. Die Drainirungswässer waren gleichwohl ärmer an Salpeterstickstoff wie die aus den nackten Böden; und die beiden mit Weinstöcken besetzten Kästen haben im Mittel 60 kg Salpeterstickstoff pro Hektar verloren; der mit Roggen besäete aber verlor pro Hektar 33,25 kg Salpeterstickstoff, der mit Wicken 10,5 kg und der mit Hafer 16 kg; wenn auf Zuckerrüben sofort Winterroggen folgte, war der Verlust fast Null, man sammelte pro Hektar nur 1 kg Salpeterstickstoff.

Aus diesen Analysen folgt, dass immer, namentlich in regenreichen Jahren, die Unterhaltung der Brache ungeheure Verluste nach sich zieht und dass auch die Verluste der Weinberge bedeutend sind. Ferner ergab sich, dass das Drainirungswasser der bepflanzten Böden unendlich ärmer an Stickstoff ist, wie das der brach liegenden. Dieser Unterschied rührt zumtheil her von der Assimilation der Nitrate durch die Pflanzen, zumtheil aber auch von einer geringeren Salpeterbildung in den Böden, welche stark verdunstende, krautartige Pflanzen tragen. So haben z. B. die Kästen mit Hafer in der Ernte 61 kg Stickstoff pro Hektar und im Drainirungswasser 16 kg geliefert, im ganzen also 77 kg, und die mit Roggen bepflanzten 88 kg, während die brach liegenden Böden 200 kg Salpeterstickstoff ergeben haben.

Für die Praxis der Landwirthschaft lassen sich hieraus wertbvolle Consequenzen ziehen, wegen deren auf das Original verwiesen sei.

Literarisches.

P. S. Baron Wedell-Wedellsborg: Julius Thomsens Dualismus der chemischen Masse, beleuchtet durch Aufstellung einer neuen Wärmetheorie. 11 S. (Kopenhagen, Höst und Sohn.)

Der berühmte Thermochemiker J. Thomsen sucht die Abweichuug der chemischen Moleculargewichte von ganzen Zahlen dadurch zu erklären (Rdsch. X, 330), dass er die Moleculargewichte durch die Formel darstellt:

$$M = N + n\alpha.$$

Hierin sind N und n ganze Zahlen. Für α kann man in vielen Fällen den Bruch 0,012 setzen. „Dadurch kommt man mit Nothwendigkeit zu einem Dualismus der Materie.“ Der Verf. sucht diesen von Thomsen herrührenden Gedanken weiter auszuführen, indem er nach Art der freien uud gebundenen Energie zwischen „freier und gebundener Masse“ unterscheidet. Bei Verbiudungen zweier Elemente könute daun von dem einen zum anderen Element freie Masse übergehen. Die „gebundenen Massen“ könnten dann als ganze Multipla der gebundeneu Wasserstoffmasse augesehen werdeu. Die „freie Masse“ wäre „negative Elektricität“, so dass ein Atom negativ elektrisch wird, wenu es freie Masse aufgenommen hat, während es positiv elektrisch ist, wenn es dieselbe abgegeben bat. Das Verhältniss zwischen den Atomgewichten des Sauerstoffs und Wasserstoffs ist also nicbt dasselbe im Wassermolecül, wie im freien Zustande.

Um diese Vorstellungeu auch auf andere Vorgänge anwenden zu köunen, hält der Verf. eine vollständige Neugestaltung der Wärmethcorie für nothwendig.

Während die kinetische Wärmehypothese den Wärmeinbalt eines Körpers hauptsächlich in der Energie der Molecularbewegungen sieht, die Energie der Aetherbewegungeu im Vergleich dazu aber gering ist, glaubt der Verf. letztere in den Vordergrund stellen zu müssen. Die „actuelle Wärme“, welche der Temperatur proportional ist, bestebt ausschliesslich nach ihm aus elektromagnetischer Oscillationsenergie. Die Bewegungsenergie des Molecüls ist nur als „latente Wärme“ aufzufassen. Damit ist auch eine veränderte Auffassung des Moleculazustandes zu verbinden.

Wir glauben biermit gewissermaassen den Ausgangspunkt der Anschauungen des Verf. charakterisirt zu habeu. Vor einer weiteren Ausführung derselben ist eine eingehendere Darstellung abzuwarten. A. Oberbeck.

Leonidas Swerinzew: Zur Entstehung der Alpenseen. Eine geologisch-geographische Skizze. (Inaug.-Diss. Zürich. 8°. 36 S. Petersburg 1896.)

In den Ostalpeu hat A. v. Böhm nicht weniger als 2460 Seen gezählt. Aber diese stauncnswerthe Zahl giebt nur die gegenwärtig mit Wasser erfüllten Becken an; denn das geschulte Auge des Geologen erschaut noch weitere zablreiche Seen vergangener Zeiten in den ebenen Thalmulden, den Torfmooren, den Gebirgswaunen u. s. w., welcbe heute gauz frei von Wasser sind. Die Entstehungsweise dieser vielen Becken in den Alpeu ist zwar eine verschiedene; aber die grösste Mehrzahl derselben, an 90 Proc., besteht, nach des Verf. Angabe, aus iu Thalwegeu liegenden Flussseen, welche durch Denudation bei der Thalbildung entstanden. In welcher Weise? Uusere Kenntnisse über die Gesetze der Bewegung und mechanischen Arbeit des fliessenden Wassers und speciell ihre Wirkung auf die Flusssohle sind noch sehr lückenhaft, weil scbwer zu erforschen. Auf Anregung A. Heims hat daher der Verf. es unternommen, durch Beobachtungen und Versuche diese Frage der Lösung etwas näher zu bringen und empirische Gesetze zu gewinnen.

Der mit Sinkstoffen beladene Wasserlauf wirkt in verscbiedener Weise auf die Sohle seines Bettes ein. So gewaltig aucb die lebendige Kraft des senkrecht herabstürzenden Wasserfalles ist, infolge der Elasticität des Wassers und des Widerstandes der Sohle leistet er doch nur eine geringe erosive Arbeit, er erzeugt nur geringe Vertiefungen, flache Becken. Die horizontal gerichteten, mithin der Sohle parallel wirkeuden Wassermassen üben auf dieselbe nur eine reibende Wirkung aus, sie tragen die Soble also gleichmässig ab, erzeugen aber gar keine Vertiefungen in derselben. Nur da, wo das Wasser in einem stumpfen Wiukel auf die Sohle einwirkt, kolkt es dieselbe aus, kaun es ein tieferes Becken bilden. Die so viel umstrittene erosive Thätigkeit der Gletscher muss denselben Gesetzen unterworfeu sein. Der Gletscher wird also unhediugt nur dort erodiren, wo die Ricbtung des Eisstromes einen stumpfen Winkel mit der Unterlage bildet; bei paralleler Ricbtung dagegen gleitet er selbst über losen Sand hinweg, ohue denselben aufzuwühlen, er hobclt seine Unterlage hier nur ab. Die Geschwindigkeit des Eisstromes ist jedoch ausserordentlich viel geringer als die des Wasserstromes; im Mittel au der Oberfläche nur 0,4 m in 24 Stuuden, in der Tiefe folglich ganz unmerklich. Es muss daher auch die Abhobelnng durcb den Gletscher eine ganz geringfügige sein und erst im Laufe enormer Zeitperioden bemerkbar werden. Branco.

L. Heck, P. Matschie, von Martens, B. Dürigen, L. Staby und E. Krieghoff: Das Thierreich. 2 Bände. 2222 Seiten mit 1455 Abbildungen und 12 Farbentafeln. (Neudamm 1894 u. 1897, J. Neumann.)

Das vorliegende Werk ist die sechste Abtheilung der unter dem Titel „Hausschatz des Wissens“ zusammengefassteu Schriften. Es soll als Bestandtheil dieser Sammlung eiue allgemein verständliche Darstellung des heutigen Standes der zoologischen Wissenschaft geben. Es beginnt demgemäss mit einer allgemeinen Einleitung, in welcher nach eiuem Abriss der Geschichte der Thierkunde die Unterschiede von Thier und Pflanze, die Begriffe Organismus und Organ, Zelle und Gewebe etc. erörtert werden, und schreitet dann in logischem Aufbau von den niedrigsten Lebewesen zu den höchst organisirten fort.

Was den Text selbst betrifft, so haben sich die Verff. als vornehmste Aufgabe die gestellt, nicht nur systematische Beschreibuugen zu liefern, sondern das Thier in dem Bau und der Function seiner Organe darzustellen als Product seiner Lebensbedingungen. Dieser Aufgabe sind die Verff. in vielfach mustergültiger Weise gerecht geworden. Es gilt dies für alle Thierklasseu, ganz besouders aber für die Säugethiere, dereu Darstellung dem Charakter des ganzen Werkes als eiuer populären Zoologie entsprechend, ein äusserst nmfaugreicher Raum gewährt ist. Ein nicht geringes Gewicht haben die Verff. auch auf die Schilderung des Verhältnisses der Thiere zum Menschen gelegt. Demgemäss ist z. B. auf die Beschreibung der Haus- nnd Jagdthiere ganz besondere Sorgfalt verwendet worden.

Erläutert wird der Text durch eine Fülle von Abbildungeu. Unter ihnen finden sich in ausreichender Zahl solche vou inneren Organen, Skeletten oder Skelettheilen etc. Auch von der Verwendung schematischer Zeichnungen zur Erläuterung schwieriger Orgauisations- oder Wachsthumsverhältnisse ist an einigen Stellen Gebrauch gemacht worden. Was die Abbilduugen der Thiere selbst betrifft, so können sie im allgemeinen als wohlgelungen bezeichnet werden. Ganz besonders gilt dies von den Bildern der Säugethiere, von denen eine grosse Zahl nach photographischen Momentaufuahmen angefertigt ist. Dabei ist überall das Princip zu erkennen, nicht nur blosse Abbildungen der Thiere zu geben, sondern Lebensbilder, auf welchen sie dargestellt werden in ihrer natürlichen Umgebung, in ihrem Thun und Treibeu, iu der Art sich zu bewegen etc. Wenu dies auch nicht überall in künstlerisch schöner Weise gescheheu ist (woran übrigens häufig die Art der Wiedergabe — Zinkätzung — die Schuld trägt), so geben doch sämmtliche Abbilduugeu ungemein lebenswahre Vorstellungen. Nicht unerwähnt mag endlich bleiben, dass den meisten Bildern Originalzeichnungen zugrunde liegen.

Jeder Laie wird aus dem vorliegenden Werke mit Interesse Belehrung und Unterhaltung schöpfen, und es ist zu hoffen, dass das Werk, wozu es berufen erscheint, beitragen wird, etwas von dem Geiste nuserer modernen Naturanschauung in weitere Volkskreise zu tragen. Das Werk verdient aber noch in anderer Hinsicht die wärmste Empfehlung. Als Vorbereitungsbnch für den Unterricht kann es sicher vielen Lehrern der Naturwissenschaft schätzbare Dienste leisten. Denn einmal ist die textliche Darstellung den Bedürfuissen des Unterrichtes augepasst, sodann sind auch der ganzen Anlage des Werkes nach diejeuigen Thiere gauz besonders berücksichtigt, die dem Unterrichte zumeist zugrunde gelegt werden.

P. Röseler.

A. Voigt: Die botanischen Institute der Freien und Hansastadt Hamburg. (Hamburg 1897, Leopold Voss.)

In dieser opnlent ausgestatteten Publication findet die geschichtliche Entwickelung und die heutige Beschaffenheit uud Einrichtuug der verschiedenen botanischeu Institute Hambnrgs, nämlich des botanischen Gartens und des botanischen Museums nebst dem Laboratorium für Waareukunde nnd der Abtheilung für Samencontrole eine angemessene Schilderung aus berufener Feder. Das Hauptinteresse concentrirt sich auf den botanischen Garten, eine der schönsten Anlagen dieser Art, auf den der Hamburger mit Recht stolz ist. Der Garten ist im Jahre 1819 auf Betreiben des Dr. Lehmann, Professors der Naturlehre am Akademischen Gymnasium (einem Mitteldiug zwischen Gelehrtenschule und Universität) gegründet worden, nachdem ein durch den unermüdlichen Botaniker Johannes Flügge mit Hülfe einer Subscription angelegter, botanischer Garten in den Stürmen des Jahres 1813 vernichtet worden war. Das botanische Museum besteht unter diesem Namen erst seit 1883; die Grundlage zu dieser Anstalt lieferte die carpologische Sammluug des Physicus Buek, die 1879 durch letztwillige Bestimmung des Besitzers an den Staat überging. Das mit dem Museum verbundene Laboratorium für Waarenkunde wurde 1887 errichtet; seit 1891 sind die Arbeiten desselben auf die Prüfung der Handelssämereien ausgedehnt wordeu. Ausser 6 Abbilduugen im Text siud dem Werke 12 schöne Lichtdrucktafelu beigegeben, von denen mehr als die Hälfte Ausichten aus dem botanischen Garten darstellen.

F. M.

Friethiof Holmgren †.

Nachruf.

Am 14. August d. J. starb der Professor der Physiologie, Friethiof Holmgren in Upsala, im Alter von 66 Jahren. Holmgren begann seine wissenschaftliche Thätigkeit in dem Ludwigschen Laboratorium in Wieu mit einer Untersuchung „Ueber den Mechanismus des Gasaustausches bei der Respiratiou", welche er im Jahre 1864 veröffentlichte. Es ergab sich nach den damals zu Gebote stehenden Methodeu die auffalleude Thatsache, dass die CO_2-Spannung des venösen Blutes nicht ausreichte, nm die exspirirte CO_2 in der Lunge auszuscheiden, — ein Widerspruch, der erst durch die späteren Pflügerscheu Untersuchungen geklärt wurde. Alsdaun arbeitete Holmgren im Jahre 1864 in dem Berliuer Laboratorium E. du Bois-Reymonds über die negative Schwankung des Muskelstromes au M. gastrocuemius des Frosches. Er bemühte sich, den elektrischen Zustand des Muskels in einzelnen Abschnitten der Contraction festzustelleu, was nach der von ihm angewendeten Methode nud bei dem complicirteu Bau des Muskels nur zumtheil glückte. Weiterhin (1865) beschäftigte sich Holmgren mit den elektrischen Strömen der Retina; er wies nach, dass dieselbe nach Analogie der Muskeln uud Nerven elektromotorisch wirksam ist, uud entdeckte, dass der Lichtreiz eine gesetzmässige Aenderuug des Retinastromes in negativer oder positiver Richtung bewirke, — Vorgänge, welche durch spätere Untersuchungen von Kühne und Steiner genauer festgestellt wurden. In einer späteren Arbeit constatirte Holmgren, dass die Retina auch nach der Bleichung des Sehpurpurs ihre elektrischen Eigenschaften bewahrt, dass mithin die Erregungsprocesse nicht direct von der Gegenwart des Sehpurpurs abhängen.

Nachdem Holmgren auf einer Studienreise im Heidelberger Laboratorium bei Helmholtz eine kurze Zeit gearbeitet hatte, wendete sich sein Interesse vornehmlich dem Gebiete der physiologischen Optik zu. Insbesoudere beschäftigte er sich lange Zeit und eingehend mit der Farbenblindheit. Die von ihm erfundene Methode der Untersuchung, welche darin besteht, die zu untersuchenden Personen eine grössere Zahl Wollfäden von bestimmten Farben sortiren zu lassen, hat sich für die Praxis als sehr zweckmässig bewährt. Er hat daraufhin ein vollständiges System der Untersuchung in grösserem Maassstabe ausgearbeitet und in Schweden zur Ausführung gebracht, so dass ein bedeutendes statistisches Material über das Vorkommen der Farbenblindheit hierdurch gewonnen wurde. In einer besouderen Schrift „De la cécité des conleurs dans ses rapports avec les chemius de fer et la marine" (schwedisch und französisch erschienen) hat Holmgren den Gegenstaud allgemein verständlich für ein grösseres Publicum dargestellt und auf die grosse Bedeutung der Prüfung des Farbensinnes bei höheren Bahnbeamten und Seeleuten nnd bei Ergreifung verschiedeuartiger Berufe hingewiesen.

Holmgren war ein eifriger Vertheidiger der Young-Helmholtzschen Farbeutheorie. In seinen letzten Arbeiten „Studien über die elementaren Farbenempfindungen" (1889 und 1891) suchte er neue experimentelle

Belege für die Richtigkeit dieser Theorie beizubringen, indem er glaubte, nachweisen zu können, dass die Elemente der Netzhaut, welche den Grundfarben roth, grün, violet entsprechen, in derselben neben einander geordnet sind. Es ist ihm dieser Nachweis gegenüber den Einwürfen von Hering allerdings nicht befriedigend gelungen, doch versprach die Fortsetzung seiner Versuche noch mancherlei interessante Probleme zu erörtern. Leider hat der Tod seinem Streben ein zu frühes Ende bereitet.

Holmgren hat sich um die Entwickelung der Physiologie in seinem Vaterlande besondere Verdienste erworben. Mehrere Decennien hindurch lehrte er an der Universität Upsala und gründete im Jahre 1891 in Gemeinschaft mit mehreren Fachgenossen das „Skandinavische Archiv für Physiologie". — Neben einer stattlichen Erscheinung hatte ihm die Natur ein liebenswürdiges Wesen, ein heiteres und ruhiges Temperament verliehen. Ihm werden die vielen Freunde, deren er sich auch in Deutschland eine grosse Zahl erworben hat, ein dauerndes Andenken bewahren. J. Bernstein.

Vermischtes.

Ueber die Gefrierpnukte verdünnter Schwefelsäure lagen aus jüngster Zeit Angaben des Herrn Raoul Pictet vor (Rdsch. X, 47), nach welchen die Gefrierpunkte des Wassers bei Zusatz geringer Mengen von Monohydrat über 0° steigen, und zwar bis zu dem Maximalwerthe von + 4,5° bei einem Säuregehalt von 1,78 Proc. Diese Angaben stauden sowohl mit älteren Bestimmungen von Pfanndler und Schnegg, als auch mit allen sonstigen Erfahrungen über diesen Gegenstand im Widerspruch und veranlassten Herrn Wilhelm Hillmayr zu einer erneuten Prüfung der Frage. Er stellte sich sechs Mischnngen vou destillirtem Wasser und reiner Schwefelsäure her, so dass er Säurelösungen von 2, 3, 4, 5, 6 und 8 Proc. hatte [warum nicht auch Pictets Verhältniss grösster Gefrierpunktserhöhung gewählt wordeu, ist nicht angegeben] nnd bestimmte uach bekannten Methoden die Gefrierpunkte dieser Mischungen; er erhielt, nach Anbringung der nöthigen Correctionen, von —0,70° bis —3,61° sinkende Gefrierpnnkte bei Zunahme des Säuregehaltes von 1,95 Proc. his 8,02 Proc. in ziemlich guter Uebereinstimmnng mit den aus Pfaundlers und Schneggs Interpolationsformel berechneten Werthen. Die Versuchsergebnisse von Pictet fanden somit keine Bestätigung (Sitzungsber. der Wiener Akad. d. Wiss. 1897, Bd. CVI, Abth. IIa, S. 5).

Ueher den Faug einer Ringelnatter (Tropidonotns) von 50 cm Länge im Meer, in der Flensburger Föhrde, etwa 1000 m vom Lande entfernt, berichtet Böse in einer brieflichen Mittheilung an den Herausgeber des Zoologischen Anzeigers. Derselbe Gewährsmann theilt mit, dass ihm von glaubwürdiger Seite mitgetheilt worden sei, dass dies Thier dort häufig gefangen werde, ja, dass dasselbe bei Nordwind über die Föhrde bis Warwick gelange, also einen Weg von etwa 3 bis 4 km zurücklege. (Zool. Anz. 1897, XX, S. 255.) R. v. Hanstein.

Die Reale Accademia dei Lincei in Rom wählte zu auswärtigen Mitgliedern: die Herren Proff. Heinrich Weber (Strassburg), Theod. Reye (Strassburg), R. F. Helmert (Potsdam), Alb. Gandry (Paris), H. Kronecker (Beru), O. Schmiedeberg (Strassbnrg); zum Mitgliede: den Prof. Giovanni Batista Grassi und zum correspondirenden Mitgliede den Prof. Giulio Fano.

Die Senckenbergische Naturforscheude Gesellschaft zu Frankfurt a. M. hat Herrn Prof. Virchow (Berlin) zum Ehrenmitgliede gewählt. — Die dänische geographische Gesellschaft hat dem Asienforscher, Dr. Sven Hedin, die grosse goldene Medaille verliehen.

Ernannt: Privatdocent der Universität, Dr. Plade, zum Docenteu für Zoologie au der thierärztlichen Hochschule zu Berliu. — Dr. John A. Mandel zum Professor der Chemie der medicinischen Facultät der New York University. — Privatdocent Prof. Dr. Heinrich Biltz in Greifswald zum Abtheilungs-Vorsteher am chemischen Universitäts-Lahoratorium in Berlin. — Der Docent an der technischen Hochschule in Aachen, Dr. Borchers, zum Professor.

Berufen wurde: Privatdoc. Prof. Küster in Göttingen als Vorstand der Abtheilung für analytische, anorganische und physikalische Chemie am chemischen Institut der Universität Breslau.

Habilitirt hat sich: Dr. Robert Hegler für landwirthschaftliche Mikrobiologie an der Universität Krakau.

Der ausserordentliche Professor der Histologie an der Universität Jena, Dr. Richard Semon, hat sein Lehramt niedergelegt.

Gestorben: Am 20. October der Leiter der biologischen Station am Müggelsee bei Berlin, Prof. Dr. Johannes Frentzel, 39 Jahre alt. — Der Geologe James Heywood, F. R. S. — Der Director der königlichen Gärten und Waldungen auf Mauritius, William Scott. — Am 23. October der Professor der Pharmacie und Mitglied der Akademie der Wissenschaften zu München, Dr. L. A. Buchner, 84 Jahre alt.

Astronomische Mittheilungen.

Im December 1897 erreicht eine grössere Anzahl von helleren Veränderlichen des Miratypus ihr Maximum. Die interessantesten sind folgende:

Tag	Stern	Gr.	*AR*	Decl.	Periode
1. Dec.	*R* Cygni	7.	19h 54,1m	+ 49° 58′	426 Tage
3. „	*R* Tauri	8.	4 22,8	+ 9 56	325 „
6. „	*S* Hydrae . . .	8.	8 48,4	+ 3 27	257 „
8. „	*R* Cancri . . .	7.	8 11,1	+ 12 2	353 „
8. „	*R* Ursae maj. .	7.	10 37,6	+ 69 18	302 „
8. „	*S* Bootis. . . .	8.	14 19,5	+ 54 16	274 „
13. „	*R* Canis min. .	7.	7 3,2	+ 10 11	336 „
16. „	*S* Pegasi . . .	7.	23 15,5	+ 8 23	317 „
18. „	*R* Piscium . .	8.	1 25,5	+ 2 22	344 „
24. „	*V* Bootis . . .	7.	14 25,7	+ 39 18	256 „
25. „	*T* Herculis . .	7.	18 5,3	+ 31 0	165 „
31. „	*R* Cassiopaiae .	6.	23 53,3	+ 50 50	429 „

Der am 40zöll. Refractor der in diesen Tageu eröffneten Yerkes-Sternwarte gesehene Begleiter der Wega (Rdsch. XII, 528) ist von Audersons Stern verschieden, da dieser gleichzeitig wieder beobachtet worden ist.

Von dem neuen Kometen Perrine haben die Herren Krentz und Möller in Kiel neue Elemente berechnet, die sich von den in voriger Nummer mitgetheilten nur wenig nuterscheiden. Einige weitere berechnete Oerter des Kometen lauten:

2. Nov.	*AR* = 20h 55,7m	*D* = + 80° 10′
4. „	20 9,4	+ 78 24
6. „	19 37,8	+ 76 24

Für den periodischen Kometen Brooks 1896 VI, der bei seiner ersten Erscheinung noch 16 Monate nach dem Perihel durch Barnard beobachtet werden konnte, veröffentlicht Prof. Bauschinger eben eine Ephemeride für die Monate December bis Jannar (1897/98); die Sichtbarkeitsverhältnisse sind dann ebenso güustig wie im December 1890, so dass der Komet wohl noch zu sehen sein wird. Am 2. Januar 1898 wird er von der Erde 52,5, von der Sonne 71,3 Mill. g. M. entfernt sein.

A. Berberich.

Berichtigungen.

S. 555, Sp. 1, Z. 18 v. o. lies: „nitrit" statt: nitrat.

S. 568, Sp. 1, Z. 28 v. o. lies: Stargis-Hooper-Professor statt: Hooper, Professor.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 68.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XII. Jahrg. 13. November 1897. Nr. 46.

Antonia C. Maury: Die Spectra der hellen Sterne. (Annals of Harvard College Observatory, Bd. XXVIII, Theil 1, 128 S.)

Die Verfasserin hat 4800 Aufnahmen der Spectra von 681 der hellsten Sterne nördlich von — 30° Declination einer vergleichenden Prüfung unterworfen und giebt als Resultat eine Eintheilung dieser Spectra in Klassen. Ein dringendes Bedürfniss für eine neue Klassification lag eigentlich nicht vor. Denn wir besitzen solche Eintheilungen von Secchi, von E. C. Pickering im Draper-Katalog, von J. N. Lockyer und von H. C. Vogel. Die beiden ersten Systeme sind nichts anderes als ein formeller Ausdruck der beobachteten Thatsachen, die beiden anderen Klassificirungen gehen dagegen von kosmogonischen Grundlagen aus. Lockyers System gründet sich auf die unbewiesene und wahrscheinlich irrthümliche Ansicht, dass die Kometen, Nebelflecken und die aus letzteren sich durch Verdichtung bildenden Sterne aus „Meteoriten" bestehen. Man kann es getrost sagen, dass die für dieses System vorgebrachten Beweise entweder irrelevant sind oder dass sie gewonnen wurden, indem den Beobachtungen Gewalt angethan wurde, indem die Beobachter das sahen, was sie sehen wollten. Auf der anderen Seite hat die in diesen Blättern wiederholt dargelegte Vogelsche Theorie sich auch den neueren Entdeckungen gegenüber als genügend erwiesen und bedurfte nur einiger unwesentlicher Ergänzungen. Wenn wir hier auf die Maurysche Klassification näher eingehen, so geschieht dies einmal deshalb, weil sie in der Hauptsache sich dem Vogelschen System leicht anpassen lässt, und dann, weil sie eine grössere Anzahl von Uebergangsstufen getrennt aufführt und durch Beispiele erläutert. Miss Maury hebt übrigens gleich zu Anfang hervor, dass die Stellung eines Sternspectrums im Systeme nur durch Prüfung und Vergleichung mehrerer Aufnahmen sicher zu ermitteln ist, da der Luftzustand, die Dauer der Belichtung und andere Ursachen das Aussehen der Spectrallinien erheblich beeinflussen. Zur Vollständigkeit fehlt dem System dann immer noch die Berücksichtigung des „optischen" Theiles der Sternspectra, also der Regionen Roth und Gelb, die besonders charakteristisch sind für die einzelnen Spectralklassen.

Die Spectrallinien weisen eine grosse Mannigfaltigkeit sowohl hinsichtlich ihrer Breite wie auch in ihrer Intensität auf. Sehr häufig heben sich einzelne Linien trotz beträchtlicher Breite nur wenig vom leuchtenden Hintergrunde, dem continuirlichen Spectrum, ab. Andere Linien sind bei tiefer Schwärze sehr schmal. So können sich die Spectra, welche die nämlichen Linien zeigen, dadurch unterscheiden, dass diese Linien entweder breit und „matt", oder schmal und scharf sind. Miss Maury bildet deshalb Nebenklassen *b* und *c* im Vergleich zu einer Normalklasse (Abtheilung) *a* mit mittlerer Beschaffenheit der Spectrallinien.

Es sei hier daran erinnert, dass eine grosse Breite der Spectrallinien entweder von einer sehr starken Absorption in der Sternatmosphäre oder aber von einer raschen Rotation des Sternes verursacht sein kann. „Matte" Linien von grosser Breite sind nur in dem Falle zu erwarten, wenn die Schicht, welche das aus dem Sterninneren austretende Licht absorbirt, selbst noch eine hohe Temperatur besitzt. Die Nebenklasse oder Abtheilung *b* sollte demnach vorzugsweise bei jenen Spectraltypen auftreten, die den am Anfang ihrer Entwickelung aus Nebeln stehenden Sternen zugehören. Diese Folgerung trifft auch in der That zu.

Wichtig für die Eintheilung der Spectra in Klassen ist das Auftreten oder das Fehlen gewisser Gattungen von Spectrallinien. Man kann die Spectra einer Anzahl von Sternen so ordnen, dass die Linien einer Gattung von einem zum nächsten Spectrum beständig an Intensität abnehmen. Man findet dann Linien anderer Gattung, die ebenso regelmässig kräftiger werden und für das Spectrum am Ende der Reihe ebenso charakteristisch sind, wie die Linien der vorigen Gattung für das am Anfang stehende Spectrum.

Miss Maury stellt folgende Liniengattungen auf: Die „Orionlinien", unter denen sich die Linien der neuentdeckten Clevеïtgase (Helium) befinden, die Linien des Wasserstoffes, die „Sonnenlinien", die vorwiegend metallischen Ursprunges sind, und die Calciumlinien *H* und *K*. Nahezu sämmtliche Sterne werden, je nachdem diese Linienarten in ihren Spectren vertreten sind, auf 20 Klassen vertheilt, die den Secchischen Typen I, II und III entsprechen. Der IV. Typus nach Secchi oder Vogels Klasse IIIb wird als XXI., Pickerings V. Typus als XXII. Klasse aufgeführt; diese beiden Klassen sind in Miss Maurys Verzeichniss durch je 4 Sterne vertreten. Bei 18 Sternen sind die Linien zweier

sonst weit getrennten Spectralklassen vorhanden, eine Erscheinung, die durch die Annahme erklärt wird, dass diese Sterne enge Doppelsterne sind, deren Componenten in verschiedener Entwickelungsstufe sich befinden. Endlich bleiben noch 14 Sterne übrig, die im allgemeinen den Charakter des „Oriontypus" zeigen, indessen noch helle Linien besitzen.

Die Art, wie die Intensitäten der oben genannten Liniengattungen von Klasse zu Klasse sich ändern, wird durch folgende Tabelle erläutert:

Relative Intensität der

Klasse	Orion-linien	Wasserstoff-linien	Sonnen-linien	Calcium *K*-Linie
II	148	20	1	2
III	162	35	1	1
IV	151	45	2	3
V	51	90	3	4
VI	36	100	43	6
VII	5	100	99	8
VIII	1	95	164	13
IX	1	95	—	28
X	1	90	—	58
XI	1	60	—	83
XII	1	25	432	135
XIII	0	20	—	160
XIV	0	16	568	160
XV	0	9	712	200
XVI	0	7	—	200
XVII	0	7	—	200
XVIII	0	6	860	170

Zur I. Klasse gehören 7 Sterne, darunter δ Monocerotis, ι und λ Orionis, alle mit matten, breiten Linien, also zur Abtheilung *b* zählend. Als typische Sterne der II. Klasse werden ε und $\varkappa$ Orionis (Abtheilung *a*) genannt, δ und ζ Orionis haben breite Linien (*b*). Gesammtzahl 16 Sterne. Klasse III enthält 19 Sterne, darunter β Canis majoris (*a*), β Scorpii (*b*), χ^2 Orionis (*c*), letzterer mit äusserst schmalen und scharfen Linien. Klasse IV und V sind durch alle Uebergangsstadien mit einander verbunden; sie umfassen 50 bezw. 25 Sterne, die sich gleichförmig auf die Abtheilungen *a* und *b* vertheilen. Charakteristisch sind γ Orionis, η Ursae majoris, η Tauri (Alkyone) und δ Persei. Auch die (31) Sterne der VI. Klasse haben noch viele Eigenschaften gemeinsam mit den Sternen der vorigen Klassen, die dem „Oriontypus" entsprechen; zu VI gehören β Persei (Algol), β Tauri (*a*), α Leonis (*b*), β Orionis (*c*).

Mit der VII. Klasse gelangen wir zu dem eigentlichen I. Spectraltypus oder Vogels Klasse Ia, in der von den Orionlinien kaum noch Spuren vorhanden sind. Typische Sterne dieser Gruppe sind Sirius und Wega (*a*), ζ Aquilae (*b*) und η Leonis (*c*); im ganzen gehören hierher 45 Sterne (13 *a*, 17 *b* und 13 unbestimmt). In der XIII. Klasse beginnt die Abtheilung *a* bedeutend über *c* zu überwiegen, 23 gegen 17 Sterne; hier werden noch 7 Sterne mit ungewöhnlichen Spectren eingerechnet. Gesammtzahl 58. Typisch sind α Geminorum (*a*), γ Ursae majoris (*b*) und α Cygni (*c*). In der IX. Klasse besitzen 9 Sterne, darunter δ Ursae majoris, breite (*b*), die übrigen 25, wie α Piscis austrini, mittelbreite Linien. Diese Klasse und ebenso die X. (19 Sterne, darunter β Trianguli und α Aquilae) und die XI. (29 Sterne, darunter typisch δ Aquilae, γ Bootis und γ Virginis) umfassen in zahlreichen Abstufungen die Uebergangsstadien zum Sonnentypus, der durch die vielen Metalllinien charakterisirt ist. Die Spectralabtheilung *b* mit matten Linien fehlt völlig.

Von den folgenden Klassen zählt die XII. 35, die XIII. 27, die XIV. 50, die XV. 118 und die XVI. 23 Sterne, die fast sämmtlich zur Abtheilung *a* gehören. Für die XII. Klasse gilt Procyon als Beispiel, in dessen Spectrum 310 Sonnenlinien zu unterscheiden waren innerhalb des Raumes von $H\beta$ bis $H\eta$. Zur Abtheilung *c* gehört ε Aurigae mit 150 schmalen Linien zwischen $H\beta$ und $H\xi$. Aehnlich ist in Klasse XIII das Spectrum von δ Canis majoris und vom Polarstern, wogegen χ Orionis schon nahe das Sonnenspectrum zeigt. Letzteres charakterisirt die XIV. Klasse, zu der z. B. noch Capella, η Bootis, α und β Aquarii gehören. Im Spectrum der Capella wurden zwischen $H\beta$ und $H\eta$ 328 Sonnenlinien gefunden, ausserdem waren 147 Linien zu sehen zwischen D und $H\beta$ auf Platten, die mit Erythrosin behandelt waren. Viele dieser Linien sind noch zusammengesetzt. Mit wenigen Ausnahmen stimmen die Linien in Breite und Intensität mit den Linien im Sonnenspectrum genau überein. Zur XV. Klasse gehören viele der helleren Sterne, wie α und δ Bootis, β Geminorum, α Ursae majoris, α Cassiopeiae, α Serpentis, α Arietis, δ Tauri. Bei α Bootis wurden nahezu 500 Linien gefunden. Im Violet macht sich bereits starke Absorption geltend, die bei verschiedenen Sternen von ungleichem Grade ist, wegen des Einflusses der Luftbeschaffenheit indessen nicht gut zur weiteren Klassificirung der Sterne benutzt werden kann. Eine wesentliche Zunahme dieser Absorption ist in der XVI., durch α Tauri charakterisirten Klasse zu erkennen. Die Sonnenlinien zeigen gleiche Beschaffenheit wie die bei α Bootis, dagegen ist die dreifache Magnesiumlinie *b* stärker geworden.

Das unterscheidende Merkmal der nächsten, XVII. Klasse besteht in dem Vorhandensein der gegen Violet scharf abgegrenzten Absorptionsbänder bei 476,2, 495,4 und 516,8 $\mu\mu$. Unter den 19 Sternen dieser Klasse befinden sich β Andromedae und α Ceti. In der XVIII. Klasse mit 20 Sternen, darunter α Orionis, η Geminorum, γ Scorpii, sind diese Bänder sehr stark; ausserdem ist ein viertes Band bei 544,5 deutlich sichtbar. Im Spectrum von α Orionis wurden zwischen D und $H\beta$ 156 und zwischen $H\beta$ und $H\varepsilon$ 307 Linien gezählt, also zusammen 463 Linien, die zumeist Gruppen aus vielen Einzellinien sind. Für die XIX. Klasse ist der Veränderliche ϱ Persei, für die XX. Mira Ceti typisch; diese Klassen enthalten nur 10 bezw. 4 Sterne. Die Absorption ist so stark, dass die Linien zu Bändern und Streifen verwachsen. Die letzte Klasse enthält helle Wasserstofflinien und zwar $H\gamma$ bis $H\iota$, oft auch noch die folgenden bis $H\nu$. Nur $H\beta$ ist nicht immer vorhanden. Die Umkehrung der Wasserstofflinien ist eine vollständige; dunkle Nebenlinien existiren nicht.

Die Sterne des IV. Typus (Vogel III*b*) in Klasse XXI, z. B. 19 Piscium, zeigen im photographischen Spectrum ein sehr breites Absorptionsband, das gegen Roth hin scharf und hell begrenzt ist; diese Kante befindet sich bei 486,2 ($H\beta$). Gegen Violet ist das Band verwaschen. Ein ähnliches Band liegt mitten zwischen diesem Band und der Gegend von *D*. Eine starke Linie steht nahe bei *D*, ferner sind noch einige Linien in dieser Region sichtbar, konnten aber nicht identificirt werden. — Gleichfalls isolirt bleiben die Sterne des V. Typus als Klasse XXII.

Aus den „Anmerkungen" zu der „Klassification der Sternspectra" mögen noch einige interessante Fälle citirt sein. Bei dem Stern δ Scorpii wird Duplicität vermuthet; das Spectrum zeigt die Eigenthümlichkeiten der Klassen III*a* und II*b*. Bei σ Herculis ist auf einigen Aufnahmen die *K*-Linie undeutlich verdoppelt; doch ist die Duplicität des Sternes nicht entschieden. Das Spectrum des Doppelsternes η Cassiopeiae hat ein eigenthümlich verwaschenes Aussehen. Das Spectrum von 61 Cygni, dem bekannten Doppelstern, das zur XVI. Klasse gerechnet ist, sieht aus, als ob es von einem schwachen Spectrum vom I. Typus überlagert sei. Die Mischung verschiedener Spectraleigenschaften ist sehr auffällig bei den Doppelsternen γ Andromedae, β Cygni, ε Bootis. Aber auch die nur als einfach bekannten Sterne ξ Aurigae, δ Sagittae, α Scorpii und andere scheinen Spectra zu besitzen, die aus dem I. und II. Typus, und zwar aus weit von einander abstehenden Klassen zusammengesetzt sind.

Diese Zeilen zeigen, dass das Specialstudium der Sternspectra zu vielen interessanten Entdeckungen führen wird. Thatsächlich sind ja bereits zahlreiche veränderliche Sterne als solche an ihrem Spectrum erkannt worden, das neben dunklen Linien oder Streifen noch helle Wasserstofflinien enthält, also zur XX. Klasse nach Maury gehört. Wieder andere Sterne haben sich durch Linienverdoppelungen als Doppelsterne von sehr geringen Distanzen und ganz kurzen Umlaufszeiten verrathen. Die Aufführung zu vieler Einzelheiten, die zumtheil den Lesern bereits bekannt sind, würde aber eine trockene Lectüre bilden; gerade an Miss Maurys Publication sind die Weitläufigkeiten der Darstellung und die häufigen Wiederholungen ein unangenehmer Uebelstand.

A. Berberich.

O. Lummer: Ueber Graugluth und Rothgluth. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1897, Bd. LXII, S. 14.)

Die ersten Beobachtungen über die Lichtemission stark erhitzter Körper, die Draper vor 50 Jahren beschrieben hatte, sind erst vor 10 Jahren von H. F. Weber wiederholt und wesentlich berichtigt worden (vgl. Rdsch. II, 286). Während nämlich Draper gefunden, dass alle festen Körper bei derselben Temperatur (etwa 525°) mit rothen Strahlen zu leuchten anfangen, denen sich dann bei steigender Temperatur solche von immer kleineren Wellenlängen anschliessen, sah Weber die untersuchten Körper bei viel niedrigeren, und für die einzelnen Körper verschiedenen Temperaturen leuchtend werden; das erste Licht fand er „düster nebelgrau" oder „gespenstergrau", unstät, glimmend, auf- und abhuschend; mit langsam steigender Temperatur ging es in ein hellgraues Licht von immer grösserer Helligkeit über und nahm eine entschieden gelblichgraue Färbung an; endlich breitete sich über dem grauen Lichte ein Schimmer eines ungemein lichten, feuerrothen Lichtes, mit dessen Auftreten das Hin- und Herzittern, das sich in allen Stadien der Graugluth gezeigt hatte, verschwand; bei weiter steigender Temperatur ging das lichte Feuerroth in ein Hellroth, in Orange, Gelb, Gelblichweiss und Weiss über. Ein Schüler Webers, Emden, hat sodann genaue Messungen der Temperaturen ausgeführt, bei denen verschiedene Metalle grau zu leuchten anfangen (Rdsch. IV, 159); ferner hat P. L. Gray, ohne scheinbar die Versuche Webers zu kennen, Messungen der niedrigsten Temperaturen, bei denen Lichtemission erfolgt, ausgeführt (Rdsch. IX, 461).

In der vorliegenden Abhandlung zeigt nun Herr Lummer, dass die so merkwürdigen Erscheinungen der Grau- und Rothgluth und die ganze Art ihres Auftretens eine befriedigende und vollständige Erklärung nur finden vom Standpunkte der neuesten Theorie des Farbensehens, nach welcher wir zwei nach Zweck und Wirkungsweise ganz verschiedene Sehapparate besitzen. Er weist ferner darauf hin, dass die Versuche über die niedrigste Temperatur, bei welcher unser Auge die erste Lichtempfindung verspürt, in anderer Weise und an anderen Körpern, als bisher versucht worden, gemacht werden müssen.

In einem kurzen Abriss werden die Hauptergebnisse der physiologisch-optischen Forschungen der letzten zehn Jahre skizzirt, welche in der Hypothese von v. Kries gipfeln (Rdsch. X, 577; XII, 205), dass die Zapfen und Stäbchen der Netzhaut streng gesonderte Sehapparate sind, indem erstere die farbige Wahrnehmung vermitteln und namentlich das Sehen bei grosser Helligkeit bewirken, letzteren das farblose Sehen bei geringer Helligkeit zukommt; dabei haben die Stäbchen die besondere Fähigkeit, ihre hohe Empfindlichkeit gegen schwaches Licht durch den Aufenthalt im Dunkeln wesentlich zu steigern. Bekannt ist ferner die Thatsache, dass die Stelle des deutlichsten Sehens, die Netzhautgrube, Fovea centralis, gar keine Stäbchen, sondern lediglich Zapfen besitzt, während peripherisch die Stäbchen sich den Zapfen beimischen und in der äussersten Zone vollständig überwiegen. Wo beide Sehapparate vorhanden sind, treten sie in einen Wettstreit, bei welchem das Zapfensehen im Hellen, das Stäbchensehen im Dunkeln überwiegt.

Denken wir uns nun in einem Dunkelzimmer einen Körper, z. B. ein Platinblech, allmälig durch einen elektrischen Strom erwärmt, so gelangen seine Strahlen auf die Netzhautgrube und die benachbarten Theile des ausgeruhten, „dunkel adaptirten" Auges;

die im Dunkeln höchst empfindlichen Stäbchen werden erregt und erzeugen im Gehirn die Empfindung farbloser Helligkeit, das Düsternehelgrau, das bei steigender Temperatur schneller an Helligkeit zunimmt, als diese, während die im Dunkeln weniger empfindlichen Zapfen noch nicht erregt werden. Von der Netzhautgrube, die nur Zapfen enthält, kommt keine Lichtmeldung zum Gehirn, sondern nur von den peripherischen Theilen, den Stellen des indirecten Sehens; der Beobachter sieht also etwas, was er nicht anblickt, und das gesehene verschwindet, wenn er den Blick dorthin richtet, von wo die Strahlen zu kommen scheinen; dieser Umstand bewirkt das Hin- und Herzittern der Graugluth, die Weber als charakteristisch beschrieben hat. Sobald die Temperatur eine solche Höhe erreicht hat, dass auch die Zapfen im Gehirn eine deutliche Lichtempfindung hervorbringen, empfindet auch die Netzhautgrube Licht und das erscheint leuchtend, was der Beobachter anblickt; daher verschwindet das Glimmen, sobald die erste farbige Wahrnehmung sich bemerkbar macht. Da nun beide Sehapparate erregt werden, ist die Empfindung aus farbig und weiss gemischt. Die Graugluth geht in eine gelblichweisse und dann in eine mehr röthliche (Rothgluth) über, wie dies Weber beschrieben.

Anders ist der Verlauf der Glüherscheinung zu erwarten, wenn man dafür Sorge trägt, dass entweder nur Zapfen, oder nur Stäbchen getroffen werden. Der erstere Fall lässt sich, wenn auch schwer, realisiren, wenn man dafür Sorge trägt, dass nur die Fovea centralis in Thätigkeit tritt; die glühende Fläche muss sogleich farbig auftauchen, die Graugluth ist ausgeschlossen. Verf. konnte in dieshezüglichen Experimenten sich zunächst davon überzeugen, dass eine genügend kleine Fläche eines elektrisch geglühten Platinbleches, im Dunkelzimmer indirect gesehen, schon hellgrau leuchtet, wenn sie bei directer Betrachtung noch absolut dunkel erscheint.

Blickte man durch die Oeffnung eines Diaphragmas auf ein Platinblech, dessen Strom ganz allmälig von 0 auf 100 Amp. gesteigert wurde, so dämmerte zuerst ein grauer Nebelfleck auf, der merkwürdigerweise oberhalb der eigentlichen, strahlenden Oeffnung zu liegen schien und factisch verschwand, wenn man die Oeffnung mit dem Finger verschloss. Richtete man den Blick absichtlich auf die Oeffnung, so verschwand der Lichtschimmer. Diese Erscheinung blieb bestehen, als infolge der Stromvermehrung die Helligkeit des Lichtfleckes eine relativ grosse geworden war, wobei sich der Lichtfleck in der Mitte zu einem sternartigen Gebilde verdichtete. Sobald aber der Strom eine genügende Stärke erreicht hatte, hörte das indirecte Sehen auf; man erblickte die Oeffnung dort, wo man sie auch mit dem Finger fühlte. Bei noch grösserer Stromzufuhr nahm die Oeffnung dann einen ausgeprägt farbigen Charakter an und der Blick haftete fest auf ihr.

Blickte man durch einen halsartigen Ansatz in das Innere einer auf etwa 100° erhitzten, kupfernen Hohlkugel, so erschien die Oeffnung des Halses lebhaft feuerroth leuchtend. Sowie man aber den Blick nur einige Winkelgrade zur Seite in das die Oeffnung umgebende Dunkel richtete, ging das Feuerroth in ein farbloses Weiss über, und die Oeffnung nahm ungefähr das Aussehen des Vollmondes am dunklen Nachthimmel an.

Beim Platinglühapparat konnten unter bestimmten Umständen sowohl die roth leuchtende, als auch die weisslich erscheinende Oeffnung zu gleicher Zeit gesehen werden. War nämlich das Augenpaar auf grosse Distanzen accommodirt, standen also die Augenaxen parallel, so sah man die leuchtende Oeffnung doppelt, und zwar mit dem einen Auge direct, mit dem anderen indirect. Wenn dann der scheinbare Abstand der beiden Bilder nahe gleich war dem Augenabstande, so erschien das eine röthlich, das andere weisslich; nach Belieben konnte man die Färbung beider Bilder vertauschen, wenn man das eine mal das linke, das andere mal das rechte Auge auf die Oeffnung richtete. Stellte man sodann das Auge auf deutliche Sehweite ein, so kam ein Moment, wo die beiden Bilder gleiche, und zwar röthliche Färbung annahmen, die sie auch bis zum Verschmelzen in ein deutliches Bild beibehielten. Durch ungefähre Schätzung konnte hierbei festgestellt werden, dass der centrale Bezirk der Netzhaut, der keine oder nur sehr wenig Stäbchen enthält, eine Ausdehnung von etwa 6 Winkelgraden haben muss.

Wie diese Versuche einzig mit der v. Kriesschen Hypothese erklärt werden können, so geben sie auch Aufschluss über die objective Beschaffenheit des vom Glühkörper ausgesandten Spectrums. Da nach Versuchen von Fick und von König kleine, rothe Flächen sowohl central, wie peripher bei der gleichen Helligkeit und farbig über die Schwelle treten, so kann die Rothgluth eines erhitzten Körpers nicht die Wirkung rother, vom Körper ausgesandter Strahlen sein; denn sie könnten dann nicht bei indirecter Betrachtung farblos in die Erscheinung treten. Vielmehr müssen wir uns vorstellen, dass ein fester, wenigstens ein nach Kirchhoff „schwarzer“ Körper (Rdsch. XI, 65, 81, 93) bei jeder Temperatur schon alle möglichen Strahlensorten aussendet, von denen diejenigen von der Wellenlänge der Lichtstrahlen erst bei genügend hoher Temperatur des Körpers in uns die Empfindung von Licht wecken.

Die Versuche zur Ermittelung der niedrigsten Temperatur, bei welcher die Körper zu leuchten anfangen, müssen an „absolut schwarzen“ Körpern angestellt werden, da nur sie von jeder Wellenlänge die grösstmögliche Energie aussenden. Vorläufige Versuche an der kupfernen Hohlkugel mit halsartigem Ansatz zeigten, dass der schwarze Hohlraum schon bei 420° zu leuchten aufhörte, während Emden am Neusilber noch bei 403° Graugluth beobachtete. Ferner fand Herr Lummer, dass die Oberfläche des Salpeterbades, in welchem das Erhitzen der Hohlkugel erfolgte, noch deutlich düstergrau leuchtete, als der schwarze Hohlraum nicht die geringste Licht-

erregung hervorbrachte. Letzteres weist darauf hin, dass die Grösse der getroffenen Netzhautstelle auf die erste Lichtempfindung von Einfluss ist. Dieser Umstand, wie die Wirkung der Natur des erhitzten Körpers sollen durch Versuche mit geeigneten „schwarzen" Körpern experimentell weiter untersucht werden.

Michael Foster: Die Fortschritte der Physiologie in den letzten dreizehn Jahren.
(Vortrag, gehalten zur Eröffnung der Section I (Physiologie) der British Association zu Toronto am 19. August 1897.)

(Schluss.)

Noch ein anderer auffallender Zug des letzten Dutzend Jahre war der Fortschritt unserer Kenntniss bezüglich derjenigen Vorgänge im Thierkörper, die wir jetzt gelernt haben als „innere Secretion" zu bezeichnen. Diese Kenntniss begann nicht in dieser Periode. Die erste Note ertönte bereits in der Mitte des Jahrhunderts, als Claude Bernard bekannt machte, was er „die glycogenetische Function der Leber" nannte. Einige beschäftigten sich auch viel mit der Schilddrüse und den Nebennieren lange vor der Versammlung der British Association in Montreal. Aber es war erst später, namentlich 1889, als Minkowski seine Entdeckung der diabetischen Erscheinungen infolge der totalen Entfernung des Pankreas veröffentlichte. Diese war, wie ich zu meinen geneigt bin, von monumentaler Bedeutung, nicht allein als werthvolle Entdeckung an sich, sondern ganz besonders vielleicht, indem sie unsere Ideen über die innere Secretion bestätigte und festigte, und weitere Untersuchungen ermunterte.

Minkowskis Untersuchung besass jenen bedeutsamen Vorzug, dass sie klar, scharf und entschieden war, und ferner, dass der Hauptfactor, nämlich der Zucker, quantitativen Methoden zugänglich war. Die Wirkungen der Abtragung der Schilddrüse waren zum grossen Theil allgemein, oft unbestimmt und in manchen Fällen unsicher; so sehr, dass in gewissem Grade die Zweifel gerechtfertigt waren, die Einige unter uns hatten über den Werth des Schlusses, dass die angegebenen Symptome wirklich und einfach von dem Fehlen des entfernten Organes herrührten. Der Beobachter, der das Pankreas abträgt, hat es hingegen mit einem fassbaren und messbaren Resultat zu thun, dem Auftreten von Zucker im Urin. Hierüber kann kein Missverständniss, keine Unsicherheit obwalten. Und das so erzeugte Vertrauen in den Schluss, dass das Pankreas ausser der Secretion des pankreatischen Saftes eine merkliche Veränderung in dem Blute beim Durchgang durch dasselbe hervorbringt, verbreitete sich auf die ähnlichen Schlüsse bezüglich der Schilddrüse und der Nebennieren und regte weitere experimentelle Untersuchungen an. Durch diese Untersuchungen sind alle früheren Zweifel beseitigt worden; es ist jetzt nicht mehr eine Frage, ob die Schilddrüse eine sogenannte innere Secretion hervorbringt, oder nicht; das Problem ist darauf beschränkt, aufzufinden, was sie genau leistet, und wie genau sie dies thut. Ferner kann gegenwärtig Niemand annehmen, dass dieser Charakter der inneren Secretion beschränkt sei auf die Schilddrüse, die Nebennieren und das Pankreas; es bedarf keines prophetischen Geistes, um vorherzusagen, dass die kommenden Jahre der physiologischen Wissenschaft ein grosses und langes Kapitel hinzufügen werden, dessen ersten, ausgesprochen unterscheidenden Abschnitte dem eben verstrichenen Dutzend Jahre angehören.

Die obigen drei Reihen von Fortschritten sind an sich genug, um einen gewissen Stolz zu rechtfertigen seitens der Physiologen über den Antheil, den ihre Wissenschaft in der Vorwärtsbewegung der Zeit nimmt. Und dennoch wage ich zu sagen, dass jede von ihnen und alle zusammen gänzlich überschattet werden von Untersuchungen einer anderen Art, durch welche die Wissenschaft ungefähr in der Zeit des letzten Dutzend Jahre einen so plötzlichen und so weit reichenden Sprung gemacht, dass alle anderen Resultate, die während der Zeit eingesammelt worden, zu relativer Unbedeutendheit zusammenzuschrumpfen scheinen.

Es war kurz vor meiner Periode, im Jahre 1879, dass Golgi seine bescheidene Notiz „Un nuovo processo di technica microscopica" (Rendiconti del reale Istituto Lombardo, vol. XII, p. 206) publicirte. Dies war das Ausbrechen eines kleinen Stromes aus dem Gestein, der seitdem zu einer grossen Fluth angeschwollen ist. Es ist vollkommen richtig, dass lange zuvor eine neue Aera in unserer Kenntniss vom Centralnervensystem eröffnet worden war durch die Arbeiten von Ferrier und von Hitzig und Fritsch. Zwischen 1870 und 1880 war der Fortschritt in diesem Zweige der Physiologie ein stetiger und schneller. Dennoch hat dieser Fortschritt noch vieles zu wünschen gelassen. Auf der einen Seite gaben die experimentellen Untersuchungen, selbst wenn sie ausgeführt wurden unter dem Schutz einer angemessenen psychischen Analyse der sich darbietenden Erscheinungen, und dies war nicht immer der Fall, einen sehr unsicheren Ton, wenigstens, wenn sie sich mit anderen als einfach motorischen Wirkungen beschäftigten. Sie waren ferner nicht selten im Widerspruch mit der klinischen Erfahrung. Im allgemeinen wurden die Schlüsse, zu denen man durch sie gelangte, abgesehen von denen, welche sich auf die Erzeugung leicht erkennbarer und oft messbarer Bewegungen stützten, von Vielen als Schlüsse betrachtet von der Art, dass sie nicht ignorirt werden konnten, welche respectvolle Beachtung verlangten, aber doch keine Ueberzeugung zu geben vermochten. Es schien zu riskant, zu ausschliesslich der scheinbaren Lehre der erlangten Resultate zu vertrauen; zuweilen erschien es nöthig, diesen erst ihren vollen Werth zu verleihen, ihre volle und sichere Bedeutung zu erklären, indem man ihren Zusammenhang zeigte mit dem, was auf andere Weisen und durch andere Methoden bekannt war. Andererseits standen während dieser ganzen Zeit fast, trotz der werthvollen Resultate, die

erhalten worden waren durch die fortschreitend sich verbessernde histologische Technik, durch die Degenerationsmethode, durch die Entwickelungsmethode und durch das Studium der Perioden der Myelinbildung, die Meisten von uns jedenfalls ganz so, wie unsere Vorfahren, vor dem verwickelten Labyrinth der Gehirnstructur, geblendet durch ihre Complicirtheit, aber begierig zu wissen, was das alles bedeute. Selbst als wir versuchten, einen Weg zu finden durch das verhältnissmässig einfache Fasergewirr des Rückenmarks, und erwarteten, dass wir jemals unseren Weg so sehen werden, dass wir die Faserstränge entwirren, die hier dick, dort dünn, bald sich drillend und drehend, bald gerade verlaufend, oder dass wir zu bestimmten Constellationen die scheinbare Milchstrasse der sternähnlichen Zellen vereinen und dies so thun werden, dass die Gestaltung des Stranges die Leistungen erklärt, deren er fähig ist, schien dies ausserhalb der Grenzen des Erreichbaren zu liegen. Und wenn wir vom Markstrang zu jenen Gehirnstructuren übergingen, deren grobe Topographie schon die Verzweiflung des Anfängers in der Anatomie ist, schien das vielfältige Labyrinth grauer und weisser Substanz sich zu den Buchstaben zu gestalten, die eingegraben sind an dem Thorweg der Höllenstadt und uns auffordern, alle Hoffnung zurückzulassen.

Welch eine Aenderung ist in dem letzten Dutzend Jahre über uns gekommen und wie gross die Hoffnung auf schliesslichen Erfolg, die wir heute hegen! In das, was auf der Versammlung von Montreal eine Wolkenmasse schien, in der die meisten Gegenstände undeutlich und zweifelhaft waren, und in welcher Jedermann Bilder von möglichen Mechanismen nach seinem Belieben lesen konnte, ist die Methode von Golgi wie ein klärender Tropfen gefallen, und gegenwärtig beobachten wir mit Interesse und Vergnügen, wie diese weite Wolke sich aufzuklären beginnt und sich zu einem scharfen und bestimmten Gemälde zu gestalten, in dem sich mehr und mehr Zeichnungen enthüllen, die objectiv getrennt sind und nur eine Sache aussagen. Hier ist nicht der Ort, auf Einzelheiten einzugehen und ich will mich begnügen, als Illustration meines Themas den Fortschritt hervorzuheben, der gemacht ist in unserer Kenntniss der Art, wie wir hören und wie die Töne auf uns wirken. Vor einem Dutzend Jahre besassen wir experimentelle und klinische Thatsachen, die uns zu dem Glauben führten, dass Gehörsimpulse, die den Gehörsnerven hinaufziehen zu Gehörsempfindungen, entwickelt werden durch Vorgänge, welche in der Tempero-spheuoidal-Windung sich abspielen, und wir hatten einige Andeutungen, dass, während sie durch das untere und mittlere Gehirn nach oben zogen, die Striae acusticae und der seitliche Streifen dabei eine Rolle spielen. Darüber hinaus wussten wir nur wenig. Heute können wir zuversichtlich eine Zeichnung construiren, die „Jeder, der vorbeirennt, lesen kann", die zeigt, wie die Impulse eine Umschaltung erfahren im Tuberculum acusticum und dem Nebenkern, wie sie durch die Striae acusticae gehen und durch die Trapezfasern zur oberen Olive und dem Trapezkern und nach innen durch den Seitenstreifen zum hinteren Corpus quadrigeminum und zur Rinde der Temperosphenoidalwindung. Und wenn auch viel, sehr viel noch zu thun übrig bleibt, selbst für die noch genauere Zeichnung der Bahn, welche die Impulse verfolgen, während sie noch unentwickelte Impulse und noch nicht erhellt durch das Bewusstsein sind, sowie für das Verständniss der functionellen Bedeutung der Umschaltungen und der scheinbar abwechselnden Bahnen, um nicht von den tieferen Problemen zu sprechen, wann und wie das psychische Element hinzutritt, so fühlen wir doch, dass wir den Schlüssel in unseren Händen haben, mit dem wir hoffen können, deutlich die Mechanismen zu entwerfen, durch welche, mag das Bewusstsein seine Rolle dabei spielen oder nicht, die Töne so tief und so verschieden die Bewegungen des Körpers beeinflussen, und vielleicht in einiger Zeit die Geschichte, wie wir hören, voll und genau zu erzählen. Ich habe hier das Hören angeführt, weil die mit ihm verbundenen Probleme vor 13 Jahren so eminent dunkel waren; es schien ein so hervorragend schwieriger Versuch, die Bahn eines Gehörseindruckes zu verfolgen durch das verworrene Labyrinth von Fasern und Zellen, welches das untere und mittlere Hirn darbietet. Vom Mechanismus des Sehens schienen wir schon damals bessere Kenntniss zu besitzen, aber wie viel klarer können wir jetzt sozusagen unser Sehen übersehen? Ebenso verhält es sich mit allen anderen Empfindungen, selbst den dunkelsten, denen der Berührung und des Schmerzes; in der That über das ganze Nervensystem scheint sich Licht in höchst merkwürdiger Weise zu verbreiten.

Diesen grossen und bedeutenden Fortschritt verdanken wir Golgi und der von ihm eingeführten Methode, und ich kann nicht umhin, mich zu freuen, dass dieser wichtige Beitrag zur Wissenschaft, ebenso wie ein anderes und höchst werthvolles Contingent, die Degenerationsmethode von Marchi, zu den vielen Zeichen gehören wird, dass Italien, die Mutter aller Wissenschaften in vergangenen Zeiten, nun wiederum seine rechte Stelle einnimmt im wissenschaftlichen wie im politischen Leben. Wir verdanken, sagte ich, diesen Fortschritt Golgi in dem Sinne, dass die von ihm eingeführte Methode der Anfang der neuen Untersuchungen gewesen. Wir verdanken ferner Golgi nicht bloss die technische Einführung der Methode, sondern noch etwas mehr. Er selbst gab die theoretische Bedeutung der Resultate an, welche seine Methode herbeiführte; und wenn er in dieser von Anderen übertroffen und sogar verbessert worden ist, so darf sein ursprüngliches Verdienst nicht vergessen werden. Diese Anderen sind Viele in vielen Ländern, aber zwei Namen ragen unter ihnen sichtbar hervor. Wenn das wieder jung gewordene Italien die Methode erfand, so brachte ein anderes altes Land, dessen Ruhm, einst in der Vergangenheit so glänzend, wie der Italiens, in späteren Zeiten eine

Verfinsterung erfahren, den Mann hervor, der vor allen anderen uns gezeigt, wie man sie verwenden soll. Auf der Versammlung zu Montreal würde eine Stimme aus Spanien, die von physiologischen Dingen spräche, als eine aus der Wildniss schreiende Stimme erschienen sein; heute ist der Name von Rámon y Cajal in eines jeden Physiologen Munde. Dies ist der eine Name; aber es giebt noch einen anderen. Vor Jahren, als diejenigen unter uns, die jetzt Veteranen sind und Zeichen sehen, dass es für uns Zeit ist, bei Seite zu treten, die Fihel der Histologie buchstabirten, schwebte uns ein Name stets als der eines Mannes vor, der jedes Gewebe, und jedes richtig in Angriff nahm. Es ist ein tröstender Gedanke für einige von uns Aelteren, dass histologische Untersuchung ein Gegengift gegen senilen Verfall ist. Als der Genosse des jungen Spaniers in der folgenreichen Arbeit über die Histologie des Centralnervensystems, die in den 80er und 90er Jahren des Jahrhunderts gemacht worden, muss der Name des Mannes genannt werden, der in den 50ern glänzend war, Albert von Kölliker.

Wenn ich sage, dass der Fortschritt unserer Kenntniss des Centralnervensystems während der letzten 13 Jahre zum grossen Theil herrührt von der Anwendung der Golgischen Methode, so meine ich nicht, dass sie allein bewirkt hat, was geleistet worden ist. Das ist nicht der Weg der Wissenschaft. Fast jeder Vorwärtsstoss in der Wissenschaft ist die Resultante von concurrirenden Kräften, die längs verschiedener Richtungen arbeiten; und in den meisten Fällen wenigstens tritt ein bedeutender Fortschritt ein, wenn Anstrengungen aus verschiedenen Vierteln sich treffen und vereinigen. Und besonders bezüglich der Methoden gilt, dass ihr Werth und ihre Wirkung davon abhängen, dass sie zu ihren für sie bestimmten Zeiten kommen. Wie ich oben sagte, waren weder die experimentelle Untersuchung, noch die klinische Beobachtung, noch die histologische Forschung nach den damals bekannten Methoden vor 1880 müssig gewesen. Sie hatten ferner selbst achtungswerthe Früchte getragen, aber ein Ding fehlte für ihre vollere Ausnutzung. Die experimentellen und klinischen Resultate postulirten sämmtlich die Existenz von klar bestimmten Bahnen für die Impulse innerhalb des Centralnervensystems, von Bahnen ferner, welche, obschon klar und scharf, mannigfaltig waren und unter bestimmten Bedingungen alternirten und selbst vicariirten und so construirt waren, dass die Impulse, während sie an ihnen hinliefen, von Zeit zu Zeit, — d. h. an manchen Stellen — Umwandlungen oder wenigstens Aenderungen ihrer Natur erfuhren. Aber die Methoden der histologischen Untersuchung, die vor der Golgischen gültig waren, obwohl sie uns viel lehrten, konnten keine solche Auflösung des Gewirres von grauer und weisser Substanz liefern, dass sie deutlich die erforderlichen Bahnen angaben. Dies hat die Methode von Golgi geleistet, oder vielmehr leistet es noch. Wo das Gold im Stiche liess, hatte und hat das Silber Erfolg. Dank der schwarzen Zeichnung, welche das Silber, in bestimmter Weise behandelt, im Thierkörper zurücklässt, wie es factisch auch anderweitig thut, können wir nun im Centralnervensystem die Fnsstapfen verfolgen, welche von der Nervenzelle, und von der Nervenzelle allein, hervorgebracht werden. Wir sehen ihre Dendriten sich in verschiedene Richtungen auszweigen, jede bereit, den Molekeltanz auszuführen, der ihr durch die bleibenderen Bedingungen bestimmt ist, die wir structurelle nennen, und die mehr vorübergehenden, die wir functionelle nennen, sobald irgend ein Partner ihre Hand berührt. Wir sehen den Körper der Zelle mit ihrem dominirenden Kern bereit, zu gehorchen und doch die so plötzlich begonnene Figur ordnen und beherrschen. Wir sehen das Neuraxon [Axencylinder] vorbereitet, diese Figur an sich fortzuführen, theils zu weit entlegenen Theilen, theils zu nahen, oder sie längs der Collateralen abzuleiten, theils durch viele, theils durch wenige, und sich über zahlreiche, scheinbar gleichwerthige Zweige auszubreiten. Und ob es sich schliesslich als wahr herausstellt, oder nicht, dass die Figur der tanzenden Molecüle stets nach innen hinjagen längs der Dendriten zum Kern hin, oder stets nach aussen, weg vom Kern, längs des Neuraxons, oder was auch schliesslich genau als die Unterschiede in der Natur und Wirkung zwischen den Dendriten und den Neuraxonen sich herausstellen wird, das scheint wenigstens sicher, dass Zelle auf Zelle nur wirkt mittels einer solchen Art von Contact, dass Gelegenheit geboten scheint für Aenderungen in der Figur des Tanzes, d. h. in der Natur des Impulses, und dass wenigstens beim gewöhnlichen Einwirken es das Ende des Neuraxons (entweder vom Hauptstamm oder einer Collateralen) einer Zelle ist, welches mit einem schwingenden Contact die Dendriten oder den Körper irgend einer anderen Zelle berührt. Wir können so, sage ich, durch die magische Anwendung einer Silber-Zeichnung — ich sage magische Anwendung, denn der, dem zum erstenmal ein Golgisches Präparat gezeigt wird, ist erstaunt zu erfahren, dass solch ein unregelmässig sich erstreckendes Ding, wie er vor sich sieht, so vieles lehrt, und doch wenn er es anwendet, erlangt er ein täglich wachsendes Vertrauen in dessen Werth — durch die Anwendung einer solchen Silber-Zeichnung waren, wir imstande so viel von dem verwickelten Labyrinth der möglichen Bahnen der Nervenimpulse zu entwirren. An sich würde die Erwerbung einer Reihe von Bildern solcher schwarzen Linien von geringem Werthe sein. Aber, und dies halte ich für einen bedeutenden Punkt, in höchst merkwürdigem Umfange und mit auffallender Geschwindigkeit haben die so erlangten histologischen Ergebnisse, unterstützt durch ähnliche, mit der Degenerationsmethode erreichte Resultate, besonders nach der neueren der Golgischen ähnlichen Marchischen Methode, bestätigt und zuweilen erweitert und verbessert die Lehren der experimentellen Untersuchung und der klinischen Beobachtung. Dies ist es, was unserer jetzigen Position Stärke verleiht;

wir greifen unsere Probleme nach zwei Richtungen au. Auf der eineu Seite erforschen wir die anatomischen Bahnen und legen die Verbindungen der histologischen Maschinerie bloss; auf der auderen Seite strehen wir, mit den Erscheinungen beginnend, und die Manifestationen der Unordnung, mögen wir sie selbst gemacht haben oder nicht, wie der Ordnung analysirend, die Maschinerie mit Hülfe ihrer Thätigkeit zu beschreiben. Wenn die Resultate der heiden Methodeu übereiustimmeu, köuuen wir vertrauen, dass wir auf dem rechten Wege sind; wenn sie nicht übereinstimmeu, dann dient gerade die Nichtübereinstimmung als Ausgangspunkt für die Untersuchung in der einen oder anderen Richtung.

So fruchtbringeud die Arbeiten des letzten Dutzend Jahre gewesen, wir können sie mit Recht hetrachten als hlosse Vorboten dessen, was kommen wird; uud diejenigen vou uns, welche auf dem Ahhange des Lebens noch weit nnten stehen, dürfen erwartungsvoll vorwärts blicken zur uächsten Versammlung an diesen westlichen Gestaden, begierig der Wunder, die dann werden erzählt werden.

Die Physiologie, selbst iu dem engeren Sinne, auf deu sie durch Betonung der schwankenden Grenze, welche das Thier vou der Pflanze scheidet, in dieser Sectiou beschränkt ist, heschäftigt sich mit vielen Arten von Weseu uud mit vielen Sachen in jedem. Aber etwa wie der Mensch, iu einer Hiusicht ein winziges Bruchstück der Welt, mehr noch des Universums ist, in anderer Hinsicht so gross erscheint, dass er alles andere überschattet, so ist das Nervensystem, vou einem Gesichtspunkt betrachtet, nicht mehr als ein hlosser Theil des ganzen Organismus, aher vom anderen Gesichtspuukte scheint es durch seine Bedeutung den gauzen Rest zn verschlingen. Wie der Mensch auf alles andere als hauptsächlich seinen Interessen und Zweckeu unterthan zu blicken pflegt, so kanu der Physiologe, aber mit mehr Recht, den ganzen übrigen Körper hetrachten als hauptsächlich der Wohlfahrt des Nervensystems dienend; und wie der Mensch zuletzt geschaffen worden, so war unsere natürliche Erkenntniss von der Arbeit dieses Nerveusystems die späteste in ihrem Fortschritt. Aber wenn etwas wahres in dem ist, was ich heute dargethan habe, siud wir Zeugen eines Wachsthnms, das eben so schuell zu werden verspricht, als es verzögert zu sein schien. Wenig prophetische Gahe gehört dazu, um vorherzusagen, dass in nicht so feruer Zukunft der Lehrer der Physiologie über die Themata forteilen wird, mit denen er sich jetzt so lange aufhält, um Zeit zu gewinnen, die wichtigsten aller der Wahrheiteu auseinanderzusetzen, die er zu erzählen hat, die nämlich, welche sich mit den mannigfachen Leistungen des Gehirns heschäftigen.....

A. Gockel: Messungen des Poteutialgefälles der Luftelektricität in Ladenburg am Neckar. (Meteorologische Zeitschrift. 1897, Bd. XIV, S. 281.)

In dem Zeitraume vom Frühjahr 1892 bis Herbst 1895, mit mehreren theils kürzeren, theils längereu Unterbrechungen, hat Herr Gockel in der Rheinebene, 15 km östlich von Mannheim und 9 km nordwestlich von Heidelberg, an einem von localen Störungen freien Orte Messungen des Potentialgefälles der Luftelektricität nach der Exnerschen Methode mit einer kleinen Petroleumlampe als Collector ausgeführt. Die Beobachtungen wnrden im Freien, auf Wiesen oder Aeckern mit niedrigem Pflanzenwuchs angestellt; die Höhe des Collectors wurde stets so gewählt, dass der Ausschlag des vorher geaichten Exnerschen Elektroskops 6 bis 8 Scalentheile betrug. Das Vorzeichen der Luftelektricität erwies sich stets als positiv. Die Zahl der Beobachtungen war in den Vormittagsstunden verhältnissmässig gering; sie betrug im ganzen 793 an 176 Tagen, da die Messungen nur an heiteren, windstillen Tagen ausgeführt wurden. Der gleichzeitige Luftdruck wurde deu Aufzeichnungen der meteorologischen Station in Mannheim entnommen, Temperatnr und Luftfeuchtigkeit wurden theils direct beobachtet, theils ebenfalls den Aufzeichnungen in Mannheim entlehnt; Windrichtung, Windstärke nnd Bewölkung hat Verf. selbst notirt.

Zur Ermittelung des täglichen Verlaufes des Potentialgefälles wurden die Stundenmittel aus 620 Messungen an 118 „normalen“ Tagen berechnet. Hierbei stellte sich heraus, dass in den Wintermonaten von einer regelmässigen Periode keine Rede sei; Maxima und Minima treteu sprungweise zu den verschiedensten Zeiten des Tages auf. „Da bei strenger Kälte ganz dunstfreie Tage bei uns zu den grössten Seltenheiten gehöreu, so hat man es bei diesen unregelmässigen Sprüugen des Potentialgefälles offenbar mit den Wirkungen des sich entweder in der Ebene lagernden, oder im Gebirge hiuziehenden Nebels zu thun.“ Für die Sommer- nnd Uebergangsmonate hingegen hat sich unter Ausschluss der Tage mit starkem Nebel, in Uebereinstimmung mit andereu deutschen Stationen (Bamberg, Meiningen, Wolfenbüttel), ein vormittägiges Maximum und ein Miuimum am Nachmittage zwischen 4 und 7 h herausgestellt. Anffallend ist, dass die Beobachtungen in Perpignan, St. Gilgen, Kew und Cap Tordsen am Nachmittage ein Maximum ergeben haben, welches oft sogar noch ausgeprägter war, als das allen Stationen gemeinsame Morgenmaximnm. — Eiue merkwürdige Erscheinung, die auch Kircher in Meiningen beobachtet hat, war, dass während des Sonnenaufganges das Potentialgefälle sprungweise in die Höhe ging; gewöhnlich zuckten die Blättchen des Elektroskops aus einander, wenn die ersten Sonnenstrahlen den Beobachtungsplatz trafen, einmal aber auch schon zehu Minuten vor dem Sichtbarwerden der Sonnenscheibe, und manchmal blieb die Erscheinung auch ganz aus, besonders an Tagen mit starker Reifbildung.

Der jährliche Verlauf des Potentialgefälles zeigt eiu Maximum im December, Januar oder Februar, daun fällt die Curve steil ab; in den Mouaten Mai, Juni, Juli nnd Augnst bleibt das Potential constant auf niederem Werthe, um dann gegen den Winter hin zu steigeu. Einen ähnlichen Verlauf hatten die Beobachtungeu in Bamberg, Meiningen uud Wolfenbüttel, Perpignan nnd Florenz ergeben. Der jährliche Verlauf der elektrischen Erscheinuugen ist im ganzen durch den der übrigeu meteorologischen Factoren bedingt, und es können in den Uebergangsmonaten die Tagesmittel in einem und demselben Monat um 100 Proc. differiren, je nachdem der betreffende Tag mehr oder weniger sommerlichen Charakter hat.

Der Zusammenhang des Potentialgefälles mit den übrigen meteorologischen Erscheinungen hat ein hervorragend theoretisches Interesse. Zur Prüfung der Exnerschen Theorie der Luftelektricität wurde znnächst die Beziehuug derselben zur Luftfeuchtigkeit untersucht. Die Exnersche Formel, nach welcher das Potentialgefälle sich aus dem Wasserdampfgehalt der Luft berechnen lässt, hat sich au dem Ladenburger Beobachtungsmaterial nicht bewährt, wie der Verf. in längerer Dis-

cussion nachweist. Hingegen zeigten auch hier die Schwankungen des Potentialgefälles bei einem und demselben Dampfdruck eine unverkennbare Abhängigkeit von der Temperatur, was auch Braun an seinen Bamberger Beobachtungen nachgewiesen hatte. Wie für Bamberg, so ergab sich auch für Ladenburg die Wahrscheinlichkeitsrechnung, dass das Potentialgefälle in erster Linie von der Temperatur abhänge und vom Dampfdrucke nur insofern, als auch dieser im allgemeinen mit der Temperatur steigt und fällt (vgl. Rdsch. XII, 341). — Die relative Feuchtigkeit erwies sich gleichfalls ohne Einfluss.

Die Bewölkung zeigte auch in Ladenburg den bekannten Einfluss, dass sie den Werth des Potentialgefälles herabdrückt; ebenso wurde hier die Bemerkung Exners bestätigt gefunden, dass einem raschen Sinken des Potentialgefälles bei anscheinend normalem Wetter noch im Laufe der nächsten 12 Stunden ein Wetterumschlag folgt, ohne dass Niederschläge einzutreten brauchen; schon das Ueberziehen des Himmels mit Wolken kann diese Wirkung hervorbringen. Aber nicht immer erzeugt eine heranziehende Wolkenbank ein Sinken des Potentialgefälles. Das Erscheinen von Cirrnswolken hat, wie dies die Sohnckesche Theorie fordert, das Potentialgefälle erhöht, ebenso das Auftreten von Nebel, was, da während des Nebels Beobachtungen nicht möglich waren, erst nachdem die Nebel verzogen waren, constatirt werden konnte.

Der Luftdruck zeigte sowohl in seinem täglichen Gange, wie auch, freilich weniger ausgeprägt, in seinen unperiodischen Schwankungen einen Zusammenhang mit dem Potentialgefälle; und zwar sinkt das Potentialgefälle mit dem Luftdruck und steigt mit ihm. Dass die Beziehungen keine einfachen sind, ist bei der Complicirtheit der Ursachen selbstverständlich.

Bezüglich der Erklärung der Luftelektricität neigt der Verf. anfgrund seiner Messungen der Sohnckeschen Theorie zu, doch scheint die Beobachtung über den Einfluss des Sonnenaufganges nnzweifelhaft auch auf lichtelektrische Vorgänge hinzuweisen.

E. Wiedemann und **G. C. Schmidt**: Ueber die elektrolytische Leitung verdünnter Gase. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1897, Bd. LXI, S. 737.)

Nachdem hereits 1858 Perrot, sodann Lüdeking und besouders J. J. Thomson gezeigt, dass heim Durchgang elektrischer Entladungen durch Wasserdampf oder andere gasförmige Verbindungen, die an den beiden Elektroden abgeschiedenen Stoffe verschiedener Natur sind, hatten Giese, A. Schuster u. A. die Ansicht vertreten, dass die Leitung der verdünnten Gase ebenso wie die der Flammen eine elektrolytische sei. Diese Hypothese haben die Verff. einer experimentellen Prüfung unterzogen, indem sie durch Messungen festzustellen suchten, ob das für die elektrolytische Leitung charakteristische Faradaysche Gesetz für die Gasleitung gilt oder nicht.

Bei den Versuchen wurde als Elektricitätsquelle eine Accumulatorenbatterie von 1000 Elementen verwendet, deren Strom durch Widerstände aus alkoholischer Jodcadminmlösung, einen Commutator, ein Silbervoltameter, das Entladungsrohr nnd ein Galvanometer ging. In dem Entladungsrohre wurde zunächst Chlorwasserstoff nntersucht, der getrocknet in genau regulirbarem Strome durch die Entladungsröhre und von den beiden Enden derselben durch angeschmolzene Ansätze über Quecksilber geleitet wnrde; jedesmal wurde das Gas, nachdem es eine Zeit lang (2 bis 3 Minnten) den Entladungen ausgesetzt gewesen, durch neu zuströmendes fortgespült und dies so lange fortgesetzt, bis in dem Voltameter eine hinlängliche Silbermenge abgeschieden war; während das Gas von den Enden der Entladungsröhre durch das Quecksilher der beiden Ansätze geleitet wurde, erwärmte man das Quecksilber, um seine Verbindung mit dem Chlor zu befördern. Nach Beendigung des Versuches wurde die Menge des durch die Entladungsröhre geleiteten Chlorwasserstoffs nnd die an beiden Seiten der Röhre vom Quecksilber gehundenen Chlormengen bestimmt.

Die Messungen zeigten, dass selbst, wenn die an der Anode nnd an der Kathode abgeschiedenen Mengen Chlor zusammengezählt werden, doch noch nicht die vom Faradayscheu Gesetze verlangte, der Menge ausgeschiedenen Silbers entsprechende Menge Chlor abgeschieden war. Das Chlor wurde stets an beiden Elektroden gefunden, und gleichzeitig war auch in dem Spectrum des Rohres das Chlorspectrum zu sehen; „es ist sehr wahrscheinlich, dass dieses freie Chlor von dem vom Strome direct zersetzten HCl, das sich nicht wieder zurückbildet, herrührt. Jedenfalls kann diese Zersetzung nicht die Abweichung vom Faradayschen Gesetz erklären, denn findet nnabhängig von der Stromüberführung noch eine Zersetzung statt, so muss die auftretende Chlormenge grösser sein als die aus dem Faradayschen Gesetz sich berechnende, was aber nicht der Fall ist.“

Die Verff. stellten sodann Versuche mit Quecksilberhaloidsalzen in Röhren an, an dereu Elektrodenenden seitlich weitere Glasröhren angesetzt waren, die zur Pumpe führten. In diejenige auf der Anodenseite waren zwei Spiraleu aus Silberdraht eingeschmolzen, wie sie bei der organischen Analyse zur Chlorbestimmung dienen, und die, erhitzt, alles an der Anode sich bildende Halogen aufnehmen und durch ihre Gewichtszunahme messen lassen. Der Versuch ergab, dass von den vom Faradayschen Gesetze geforderten Halogenmengen im Maximum nur 6 Proc. abgeschieden waren. Die Verff. ziehen daher ans ihren Beobachtungen folgenden Schluss: „Eine der wesentlichsten Folgernngen der Ansicht, dass die Leitung in Gasen eine elektrolytische ist, bestätigt sich nicht, an den Elektroden treten in vielen Fällen ($HgCl_2$, $HgBr_2$, HgJ_2) keine Zersetzungsproducte auf, und wenn sie es thnn, so gehorcht ihre Menge nicht dem Faradayschen Gesetz. Die obige an sich so verlockende Hypothese scheint uns also den Thatsachen nicht zu entsprechen.“

Ignatz Klemenčič: Ueber magnetische Nachwirkung. (Sitzungsber. d. Wien. Akad. d. Wissensch. 1897, Bd. CVI, Abth. IIa, S. 236.)

Lange Drähte aus weichem Eisen nehmen, nach den Beobachtungen von Ewing (Rdsch. X, 64), in einem Magnetfelde nicht sogleich nach Erregung desselben ihren vollen Magnetismus an, sondern die Magnetisirungsintensität wächst nach nnd nach und erreicht oft erst nach einigen Minuten ihreu vollen Werth. Die Gesetze dieser magnetischen „Nachwirknng“ waren bisher noch wenig erforscht und eine Reihe diese Erscheinung betreffender Fragen harrten noch ihrer Erledigung. Herr Klemenčič lieferte einen Beitrag hierfür durch Messungen der Magnetisiruug verschiedener Eisenstähe 4 Secunden und 60 Secunden nach Herstellung des Magnetisirungsstromes, und zwar sowohl mittels der magnetometrischen, wie mit der ballistischen Methode; die Abhängigkeit der magnetischen Nachwirkung von Feldstärke, Drahtdicke und anderen Bedingungen konnte hierbei gleichfalls einer Prüfung unterzogen werden. Die Resultate dieser Untersuchung werden wie folgt zusammengefasst:

Die magnetische Induction, welche bei langen, aus geglühten Drähten aus weichem Eisen in schwachen Feldern beobachtet wird, setzt sich aus zwei Theilen zusammen, eine Thatsache, die schon von Ewing nnd Lord Rayleigh festgestellt wurde. Der eine Theil folgt ohne merkliche Verzögerung dem Entstehen oder Verschwinden der magnetisirenden Kräfte; der zweite Theil beginnt nach Ablauf des ersten und entwickelt

sich sehr langsam, so dass die Magnetisirungsintensität oft erst nach einigen Minuten den vollen Werth erreicht. Diese Erscheinung einer zeitlichen Verzögerung der Magnetisirung wurde als „Kriechen“ oder als „zähe Hysteresis“ bezeichnet; hier wurde sie „magnetische Nachwirkung“ genanut. Es ist sehr wahrscheinlich, dass die Ausbildung der magnetischen Nachwirkuug in der Mitte der Drähte rascher vor sich gebt, als an den Endeu.

Die procentische magnetische Nachwirkung zeigt sich hauptsächlich nur in schwachen Feldern; sie nimmt mit der Feldstärke ab, und zwar um so schneller, je dünner der untersuchte Drabt ist.

Eine regelmässige Abhängigkeit der magnetischen Nacbwirkuug von der Drahtdicke konnte, vermuthlich wegen des ungleichen Ausglühens, nicht uachgewiesen werden.

Starke Maguetisirungen der Drähte beeinflussen deren magnetische Nachwirkuug in keiner Weise.

Die magnetische Nachwirkuug ist eine vorübergehende Erscheinung, welche gleich nach dem Ausglühen der Drähte am kräftigsten auftritt, danu aber immer mehr und mehr abnimmt.

Berthelot: Ueber die Anfänge der Verbindung zwischen Wasserstoff und Sauerstoff. (Compt. rend. 1897, T. CXXV, p. 271.)

Nach den neuesten Uutersuchungen von van't Hoff, V. Meyer, Gautier und Hélier beginneu Wasserstoff und Sauerstoff bereits bei etwa 300° sich zu verbinden, aber die Mengen des entstebenden Wassers sind sehr verschieden (vgl. Rdsch. XI, 47). Diese Verschiedenbeit uuter scheinbar ähnlicben Versuchsbedingungen weist auf das Eingreifen störender Momente hin, welche die Verbiuduug in der einen oder anderen Weise beeinflusseu und die man bisher noch nicht bat ausscbeiden köuuen. Herr Berthelot hat nun einige Versucbe ausgeführt, welche eiuige dieser Störungen nacbzuweisen im stande waren und darin bestanden, das Knallgas bei Anwesenheit vou Stoffen zu erwärmen, welche mit dem eutsteheuden Wasser sich verbiuden. Von den nach dieser Richtung untersuchten Stoffen sind es die Alkalieu, über deren Einwirkung auf die beginnende Verbindung von Wasserstoff mit Sauertoff zunächst berichtet wird.

Gewöhnlich wurde der Versuch in zwei concentrischeu Glasröhren (aus Natrouglas) ausgeführt, die einzeln zugeschmolzen waren und von denen das eine den Sauerstoff, das andere den Wasserstoff in dem Verhältniss des Knallgases entbielt; die wasserauziehenden, festen Körper wurdeu in gewogenen Mengen vorher in die Sauerstoffröhre gebracht. Nachdem beide Röhren gefüllt und zugeschmolzen waren, wurde die innere durch Schüttelu zerbrochen, so dass sich die Gase mischten, während das ganze in einem grossen Oelbade erwärmt wurde; man öffnete dann die Röhre unter Quecksilber und analysirte das zurückgebliebene Gas.

Bei Verwendung von wasserfreiem Baryt fand man bei gewöhulicher Temperatur nach 36 Tageu keine Wirkung. Bei 100° war nach 7 Stunden keine Wirkung und ebenso bei 182° nach $2^1/_2$ Stuuden keine zu bemerken. Das Gewicbt des benutzten Baryts variirte zwischen 0,3 g und 0,9 g für die 20 cm^3 Gas, welche die Röhren enthielten. Bei 250° war nach 5 Stunden eine Verbindung eingetreten, indem vom Gasgemisch 77 Proc. verschwunden waren. Bei 280° waren nach 5 Stunden 89,2 Proc. und nach 26 Stunden die gesammte Gasmenge verschwunden.

Ein Einfluss des Baryts auf die Verbinduug des Wasserstoffs mit dem Sauerstoff hat sich somit klar erwiesen; aber seine Wirkung ist weniger eiufach, als es auf den ersten Blick scheinen könnte. Bei der Temperatur von 250° waren nämlich nach 5 Stunden von den ursprünglichen 100 Vol. Wasserstoff 74 verschwunden und von den 100 Vol. Sauerstoff 85. Da nun die Bildung von Wasser nur 37 Sauerstoff beanspruchte, waren 48 Proc. direct vom Baryt absorbirt und hatten Bariumbioxyd gebildet. — Bei 280° war der gauze Sauerstoff verschwunden, hingegeu waren 16 Proc. des ursprüuglichen Wasserstoffs übrig geblieben, der erst uach weiterem Erwärmen (26 Stunden) das Bariumbioxyd reducirte, so dass nuu alles Knallgas verschwuuden war.

Nach diesen Thatsachen wird der Sauerstoff zunächst, wenigstens theilweise, vom Baryt absorbirt und das Bariumbioxyd bildet den Vermittler bei der Bildung des Wassers. Die Wirkung ist analog derjenigen des Platius, das sich bei gewöhnlicber Temperatur mit Wasserstoff zu einem Hydrid verbindet, welches auf den Sauerstoff wirkt und Wasser bildet, wodurch die scheinbare katalytische Wirkung des Platins bei gewöhnlicher Temperatur sicb erklärt. Der Baryt wirkt ähnlich, nur verbindet er sich bei 250° mit dem Sauerstoff, und das Bariumbioxyd wirkt dann ebenso wie das Platinhydrid; beide können unbegrenzt die Verbindung von Wasserstoff mit Sauerstoff bewirken.

Mit Kali, KOH, beobachtete man ähnliche Erscheinungen wie mit Baryt. 0,95 g haben bei 250° uach 5 Stunden eine Volumverminderung um 25 Proc. und bei 280° bis 300° in 3 Stunden um 59 Proc. erzeugt. Das Glas wurde hierbei stark angegriffen und es entstand ein grünes Manganat aus dem im Glase euthaltenen Mangan. Der Sauerstoff verschwand hierbei in grössereu Mengen wie der Wasserstoff; in den letzteren Versuchen waren nur 39 Proc. des Wasserstoffs, aber der ganze Sauerstoff absorbirt, der zur Bildung von Wasser, von Manganat und von Alkaliperoxyden verwendet wurde.

Die vorstehende Beobachtung streift die Rolle, welche das Glas uud die Silicate, d. b. die Gefässwände, bei der Verbindung des Wasserstoffs und Sauerstoffs spielen. Bekannt ist, dass Glas von Wasser unter Bildung von Alkali angegriffen wird. Ist die Menge des Wassers sehr gering, so dass Peroxyde nicht zerstört werden, so absorbirt das verwendete Glas Sauerstoff. Iu einer Röhre, welche 15 g des gleichen Glases als Pulver und atmosphärische Luft nebst 0,1 g Wasser enthielt, war bei 280° nach 28 Stunden eiu Füuftel des ursprünglicheu Sauerstoffs absorbirt unter Bildung von Peroxyden, welche jedoch uicht nachgewiesen werden konnten, wenn die relative Menge des Wassers grösser war, zweifellos weil die Peroxyde durcb eineu Ueberschuss von Wasser zerstört werden.

Die Bildung von Alkali- und Mangan-Peroxyden auf Kosten des Glases (oder des Porcellans) unter der Einwirkung von Spuren von Wasser kann nun dieselben Erscbeinungen veranlassen, wie die Bildung des Bariumbioxyds, nämlich eine Absorption von Wasserstoff. So kommt schliesslich die Verbindung der Bestandtheile des Knallgases in einer Glasröhre zustande. Weder die Menge, uoch die Geschwindigkeit der Reaction kann vorher bestimmt werden, weil sowohl die chemische Zusammensetzung als die physikalische Beschaffenheit der Gefässwände von Einfluss sind.

F. Rinne: Cbabasit mit Krystallwasser, Krystallschwefelkohlenstoff, Krystallkohlensäure, Krystallalkohol u. s. w. (Neues Jahrbuch für Mineralogie. 1897, Bd. II, S. 28.)

Die chemischen Umänderungen, welche sich an Zeolithen künstlich hervorrufen lassen, sind in neuerer Zeit mehrfach Gegenstand experimenteller Untersuchuug gewesen, besonders seitens der Herren Friedel und Rinne (vgl. Rdsch. XI, 472 und XII, 320). Der Erstere hatte gefuuden, dass Zeolithe, aus denen das Wasser durch Erwärmen mehr oder weniger ausgetrieben ist, beim Erkalten anstelle des Wassers eine grössere Zahl anderer Stoffe zu absorbiren fähig sind. An diese Untersuchungen Friedels knüpft Herr Rinne in der oben

genannten Veröffentlichung unmittelbar an. Er weist auf die Aehnlichkeit der Absorption von Gasen durch Zeolithe mit der bekannten „Occlusion" von Wasserstoff durch Platin und andere Metalle hin und stellt sich die Frage zur Beantwortung, „ob solche Absorptionen durch theilweise entwässerte Zeolithe auf einer mechanischen Verdichtung der absorbirten Stoffe auf der Oberfläche des Zeolithrestes oder auf einer molecularen Durchdringung der beiden Körper beruhen".

Als Versuchsmaterial benutzte Herr Rinne Chabasit. Ein Schliff dieses Minerals parallel einer Rhomhoëderfläche zeigt Zwillingstheilung und zur Zwillingsgrenze symmetrische Auslöschung beider Hälften. Wird durch Erhitzen das Wasser theilweise ausgetrieben, so ändert sich die Auslöschungsschiefe und die Stärke der Doppelbrechung steigt; diese Erscheinungen sind schon früher von Herrn Rinne eingehend studirt worden. Nun brachte er theilweise entwässerte Chabasitschliffe in die Stoffe, deren Absorption beobachtet werden sollte. Zunächst in Schwefelkohlenstoff. Während der Absorption desselben war eine weitere Aenderung des optischen Verhaltens zu beobachten. Die Auslöschungsrichtungen nahmen neue Lagen an und die Doppelbrechung stieg noch bedeutend. Aus dem Schwefelkohlenstoff herausgenommen, gab der Schliff diesen ziemlich schnell wieder ab und verhielt sich bald auch optisch wie der entwässerte Chabasit. Später fand an feuchter Luft auch Wiederaufnahme des ursprünglichen Wassers statt.

Ausser in Schwefelkohlenstoff brachte Herr Rinne entwässerte Chabasitschliffe in Kohlensäure, Alkohol, Chloroform, Benzol und Anilin. Die Erscheinungen waren stets im wesentlichen dieselben, die Auslöschungsrichtungen nahmen eine neue Lage an und die Stärke der Doppelbrechung wurde eine andere.

Aus diesen Beobachtungen ergiebt sich, dass die Absorption von Schwefelkohlenstoff u. s. w. durch Chabasit keine rein mechanische Verdichtung auf der Oberfläche, keine „Adsorption" ist, sondern dass die genannten Stoffe in einen molecularen Verband mit dem Zeolithrest treten. Sie verhalten sich vollkommen wie das Krystallwasser, sie lassen sich wie dieses durch Erhitzen vertreiben, werden absorbirt und beeinflussen die optischen Eigenschaften des Krystalles in ganz gleicher Weise. Herr Rinne spricht daher auch von „Krystall-Schwefelkohlenstoff", „Krystall-Kohlensäure" u. s. w.

Wie oben erwähnt, entweicht beim Liegen an der Luft der absorbirte Schwefelkohlenstoff (und ebenso auch die anderen Stoffe). Eine genauere Untersuchung zeigte aber, dass nicht Schwefelkohlenstoff selbst, sondern Schwefelwasserstoff entweicht unter gleichzeitigem Auftreten von Kohlensäure. Dies erklärt sich wohl dadurch, dass der Schwefelkohlenstoff mit dem im Zeolith noch vorhandenen Wasser eine chemische Umsetzung eingeht, wahrscheinlich im Sinne der Gleichung: $CS_2 + 2H_2O = CO_2 + 2H_2S$. Es ist dies besonders interessant, weil dieselbe Wechselwirkung zwischen Schwefelkohlenstoff und Wasser bisher nur unter erhöhtem Druck und bei höherer Temperatur beobachtet worden ist. R. H.

H. Ludwig: Brutpflege bei Psolus antarcticus. (Zool. Anz. 1897, Bd. XX, S. 237.)

Den Holothurien, bei welchen bisher eine Brutpflege beobachtet wurde, reiht sich auch die oben genannte, in den südlichen Meeren weit verbreitete Species an. Es ist auffallend, dass diese Thatsache erst jetzt festgestellt wurde, obgleich die Art bereits seit langer Zeit bekannt ist. Verf. beobachtete, dass zwei Individuen von 12,5 mm Länge und 8,5 mm Breite an der unteren Kriechsohle, zwischen den beiden Reihen der Ambulacralfüsschen zahlreiche (bis 22) junge Thiere trugen, welche bei einer Länge von 1,5 und einer Breite von kaum 1 mm in den wesentlichen Zügen des Körperbaues den Alten bereits glichen, auch bereits Füsschen, Fühler, Darm, Madreporenköpfchen und die Anlage des Kalkskelettes enthielten, während Kiemen und Genitalapparat noch nicht angelegt zu sein schienen. — Es sind nun im ganzen neun Holothurien bekannt, welche eine Brutpflege ausüben. Merkwürdig ist dabei, dass unter diesen fünf dem antarktischen Gebiet angehören, und dass bei jeder dieser letzteren die Brutpflege in anderer Weise ausgeübt wird. Während bei Psolus antarcticus die Jungen an der ventralen Kriechsohle sitzen, entwickeln sie sich bei Psolus ephippifer, wie Thomson schon vor 20 Jahren beobachtete, unter den umgestalteten Rückenplatten, bei Cucumaria crocea auf den umgeformten, dorsalen Ambulakren, bei C. laevigata in ventralen Brutbeuteln und bei Chirodota contorta, wie Ludwig erst vor kurzem beobachtete, in den Genitalschläuchen. R. v. Hanstein.

W. Schostakowitsch: Einige Versuche über die Abhängigkeit des Mucor proliferus von den äusseren Bedingungen. (Flora. 1897, Bd. LXXXIV, S. 88.)

J. Ray: Variationen der niederen Pilze unter dem Einfluss des Mediums. (Revue scientifique. 1897, Sér. 4, T. VIII, p. 176.)

Die vorliegenden beiden Arbeiten liefern interessante Beiträge zu der in neuerer Zeit von mehreren Seiten in Angriff genommenen Frage über den Einfluss der äusseren Bedingungen auf die Gestalt der Organismen und auf die Bildung der Fortpflanzungsorgane. Herr Schostakowitsch stellte seine Versuche mit Eiweissstoffen (Pepton, Hühnereiweiss), Zuckerarten (Trauben-, Rohr- und Milchzucker, Maltose), mit Glycerin und Asparagin unter Beifügung verschiedener Mineralsalze, ferner mit mehreren Stoffen von nicht genau bekannter Zusammensetzung (Kartoffel, Zwiebel, Citrone, Rübe etc.) an. Die Versuche zeigten, dass die Form jedes Theiles des als Kulturobject benutzten Schimmelpilzes (Mucor proliferus) an gewisse äussere Lebensbedingungen gebunden ist und als Resultat ihrer physikalischen und chemischen Wirkungen erscheint. Die verschiedenen Organe des Pilzes sind nicht gleich veränderlich. Am besten reagiren die Sporen auf die äusseren Einflüsse. Die Erhöhung der Temperatur oder die Concentration der Nährlösung, die Wirkung vieler Stoffe sind schon ausreichend, um das Aussehen der Sporen vollkommen zu verändern. Die Höhe der Sporangienträger schwankt unter dem Einfluss der verschiedenen Bedingungen zwischen $\frac{1}{2}$ mm und 7 cm, also zwischen 1 und 140. Unter gewissen Umständen erhalten die Sporangienträger subsporangiale Anschwellungen, wie bei der Gattung Pilobolus. Die Sporangien sind entweder gleichartig, oder sie treten in zweierlei verschiedenen Formen auf; ihre Wand, die unter gewöhnlichen Verhältnissen zerfliesslich ist, kann diese Eigenschaft einbüssen, und die Columella kann sich aus birnförmiger in kugelige Form umgestalten. Die Sporen variiren in Form und Grösse. Mit einem Worte — alles kann verändert werden. Noch mehr! Die äusseren Bedingungen sind imstande, nicht nur die Form des Mucor proliferus zu ändern, sie können auch dem Pilze ganz neue Eigenschaften verleihen. So z. B. äussert sich die chemische Einwirkung des Substrates aus Glycerin, Asparagin und Mineralsalzen unter anderem darin, dass die Sporen eine neue Eigenschaft erwerben, die man als Viviparie bezeichnen kann. Die Sporen wachsen nämlich aus, während sie noch in der Sporangienwand eingeschlossen sind; sie schwellen dabei sehr bedeutend an, nehmen unregelmässige Gestalten an und bilden ein sehr dünnes Mycel, das, zu einem dichten Knäuel verflochten, das ganze Sporangium ausfüllt.

Schliesslich spricht Verf. die Ansicht aus, dass man die Form, welche Mucor proliferus auf Zwetschen annimmt, als einen Beweis für den phylogenetischen Zu-

sammenhang zwischen Mucor und Pilobolus betrachten könne.

Herr Ray arbeitete bei seinen Versuchen mit Schimmelpilzen der Gattungen Sterigmatocystis, Aspergillus und Penicillium. Die Zahl seiner Kulturen überschritt 1200. Es kamen theils feste Nährsubstrate (Mohrrüben, Kartoffeln, Reis, Zuckerrohr, Nährgelatine), theils flüssige Medien (Zuckerlösungen, Mohrrübensaft, Stärkekleister, Mineralsalzlösungen) zur Verwendung. Diese Stoffe waren in gewöhnlichen, mit Watte verstopften Versuchscylindern eingeschlossen. Die speciellen Bedingungen der Kulturen waren: 1. Flüssige Medien, andauernd in Bewegung befindlich. 2. Gewöhnliche Cylinder, hermetisch verschlossen. 3. Grosse Cylinder, offen oder geschlossen.

Die untersuchten Pilze zeigten eine grosse Veränderlichkeit in den verschiedenen Medien; so haben die Sporen von Sterigmatocystis alba auf jedem Medium, auf das sie ausgesäet wurden, eine andere Form hervorgebracht. Diese Umwandlungen traten nicht sofort ein. Die erste Aussaat auf eins jener Medien ergab eine zwischen der ursprünglichen Sterigmatocystis und der Endform in der Mitte stehende Pflanze. Die Sporen dieser ersten Kultur, in ein anderes Kulturglas übertragen, entwickelten sich zu einer Pflanze, die der Endform ähnlicher war. Nach einer gewissen Anzahl derartig ausgeführter Kulturen wurde die Endform erhalten, die sich in allen folgenden Kulturen unverändert erhielt. Dieselben Erscheinungen wurden bei den übrigen Arten von Sterigmatocystis, Aspergillus und Penicillium beobachtet.

Der Gattungscharakter von Sterigmatocystis erhielt sich in den meisten Fällen, erlitt aber in Zucker- und in Mineralsalzlösungen eine wesentliche Aenderung. In Zuckerlösung hatte der Fructificationsapparat keine kopfförmige Anschwellung am Ende und keine Basidien, sondern zeigte nur Pinsel von sporentragenden Fäden (Gattungscharakter von Penicillium). In Salzlösung wurde sogar nur ein sporentragender Faden gebildet. Aehnlich verhielt sich Aspergillus. Penicillium bewahrte dagegen seinen Gattungscharakter in allen Medien. Aber bei allen diesen Pflanzen änderten sich die Charaktere, deren sich die Mykologen zur Unterscheidung der Arten bedienen, unaufhörlich mit dem Substrat und den Bedingungen der Atmosphäre in den Kulturgefässen.

In Flüssigkeiten, die beständig erschüttert wurden, entwickelten die Pilze, wie Herr Ray bereits früher mitgetheilt hat, kugelförmige Thallusmassen. (Vergl. Rdsch. XII, 101.) Auch wurde dabei die Entstehung von Eigenschaften beobachtet, welche die Pilze gegen mechanische Einwirkungen widerstandsfähiger machten: die Membranen wurden sehr dick, es trat reichliche Zelltheilung ein und die Thalluszweige waren dicht an einander gedrängt. Wurde in die bewegte Flüssigkeit ein festes Hinderniss eingeführt, so erfolgte Fixirung der Pflanze, und es entstanden kleine Kugeln. Unter allen physikalischen Bedingungen, die durch die Bewegung der Kulturflüssigkeit geschaffen wurden, war es besonders interessant, die beständige Veränderung in der Lage zur Schwerkraftrichtung zu berücksichtigen. Der Verf. hat ermittelt, dass dadurch eine grössere Wachsthumsschnelligkeit bedingt wurde. Diese letzten Versuche sind mit zwei Sterigmatocystis-Arten angestellt worden. F. M.

Literarisches.

Woldemar Voigt: Kompendium der theoretischen Physik. In zwei Bänden. (Leipzig, Veit u. Comp. 1895, 1896.)

Durch die gewaltige Umgestaltung, die unter dem Einfluss neu erkannter Thatsachen unsere physikalischen Grundanschauungen in den letzten Jahrzehnten erfahren haben, ist das Bedürfniss nach zusammenfassender Darstellung einzelner Gebiete oder der ganzen Physik geweckt worden, dem eine grössere Zahl neu erschienener Lehrbücher zu entsprechen bestimmt ist. Unter diesen nimmt das „Kompendium“ von Herrn W. Voigt einen hervorragenden und eigenartigen Platz ein, und es dürfte manchem Leser dieser Zeitschrift, auch wenn er nicht zu den Physikern vom Fach gehört, oder manchem Studirenden willkommen sein, von dem reichen Inhalt dieses bedeutsamen Werkes einen Ueberblick zu bekommen, der vielleicht zu einem eingehenden Studium ermuthigen könnte. Der Referent gehört selbst nicht zu den Fachgelehrten, hat aber stets den Fortschritten der Physik ein lebhaftes Interesse bewahrt, und verdankt dem vorliegenden Werke eine Fülle von Belehrung.

Einzelheiten über Thatsachen der Erfahrung oder über die Methoden der Beobachtung und Messung darf man in dem Werke nicht suchen. Ebensowenig die theoretische Behandlung specieller Probleme, die, so interessant sie vom mathematischen Standpunkte sein mögen, zum Verständniss der allgemeinen physikalischen Grundsätze wenig beitragen. Die Absicht des Werkes ist durchaus auf ein zusammenhängendes Verständniss des grossen Ganzen der physikalischen Erscheinungen gerichtet, in dem, je weiter die Erkenntniss vorschreitet, um so mehr eine wunderbare, innere Einheit und Harmonie hervortritt. Von diesem innereu Zusammenhange, soweit er bis jetzt in dem ganzen Gebiete der Physik erkannt ist, giebt uns das Werk ein vortreffliches Bild.

Dass es vor allem das Energie-Princip und seine verschiedenen Consequenzen sind, was die Theorie beherrscht, ist durch den Entwickelungsgang der Physik in dem letzten halben Jahrhundert hinlänglich bestätigt. Dies Princip, dessen weitreichende Bedeutung die grossen Begründer der mechanischen Wärmetheorie schon früh erkannt haben, beherrscht jetzt die ganze Physik, und ist daher auch gleich in den einleitenden Paragraphen des vorliegenden Lehrbuches in das richtige Licht gesetzt. Der ganze erste Band ist in der Hauptsache den Folgerungen aus diesem Princip für die Mechanik, die Thermodynamik, die Theorie der Gase und Lösungen und der chemischen Vorgänge gewidmet. Aus der Mechanik ist nur so viel beigebracht, als zur Anwendung auf andere Theile der Physik erforderlich ist. Ausführlicher, aber in demselben Geiste ist die Mechanik in dem früher erschienenen Werke desselben Verfassers „Elementare Mechanik“ (1889) behandelt.

Es mag hier noch auf die Behandlung der Einheiten und absoluten Maasssysteme hingewiesen werden, die nicht nur für eine scharfe, concrete Auffassung der Theorie von grösster Bedeutung sind, sondern auch für die technischen Anwendungen der Physik eine sichere Grundlage bilden.

Der zweite Band umfasst zwei Theile. Der erste, grössere Theil beschäftigt sich in aller Ausführlichkeit mit der Theorie der elektrischen und magnetischen Erscheinungen, wobei ein besonderes Augenmerk auf die Theorie der elektromagnetischen Schwingungen gerichtet ist, die durch die Beobachtungen von Hertz so sehr in den Vordergrund des Interesses getreten sind. Die Theorie dieser Schwingungen wird hier, unter gebührender Hervorhebung der noch vorhandenen Schwierigkeiten, so weit geführt, dass auch die Grundlagen der elektromagnetischen Lichttheorie darin erkannt werden können.

Dies leitet dann hinüber zu dem letzten Theil des Werkes, der Optik. Es ist vielleicht nicht ohne Interesse, an dem Beispiele der Optik den Weg zu schildern, den der Verfasser in allen Theilen einschlägt, um sein Ziel zu erreichen. Es wird niemals eine bestimmte Hypothese an die Spitze gestellt, aus der die physikalischen Vorgänge zu erklären und abzuleiten wären, sondern es wird ein System möglichst charakteristischer Erfahrungsthatsachen aufgesucht, die, in mathematische Formeln übertragen, das ganze Gebiet der Erscheinungen beherrschen.

So ist in der Optik die erste Grundthatsache die endliche Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Lichtes, die zuerst im Jahre 1675 von Olaf Römer aus der Verfinsterung der Jupiter-Trabanten geschlossen worden ist. Wenn man von der Forderung ausgeht, dass der optische Zustand in einem Medium durch irgend welche Functionen des Ortes und der Zeit, die man als die Zustandsfunctionen bezeichnet, charakterisirt werden könne, so giebt schon diese eine Thatsache die Form an, in der die Zeit in Verbindung mit den Coordinaten des Ortes in diese Zustandsfunctionen eingeht. Die Erscheinungen der Interferenz sind es dann, die näheren Aufschluss über die Form dieser Functionen geben, und zu dem Schlusse führen, dass die optischen Zustände eine Periodicität nach Art fortschreitender Wellen zeigen.

Aus den Erscheinungen der Polarisation des Lichtes wird ferner geschlossen, dass der optische Zustand eines Mediums in einem bestimmten Augenblick nicht durch eine einzige Ortsfunction, einen Skalar, wie etwa Verdichtung und Verdünnung in der Luft, dargestellt werden kann, sondern dass dazu mindestens eine sogenannte Vectorgrösse, d. h. eine Function des Ortes, der eine bestimmte Richtung zugeschrieben ist, erfordert wird. Diese Annahme, die für ein grosses Gebiet ausreichend ist, wird nun zunächst weiter verfolgt. Die Thatsache, dass senkrecht zu einander polarisirte Lichtstrahlen nicht interferiren, führt alsdann zu dem Schlusse, dass der den optischen Zustand charakterisirende Vector bei ebenen Wellen in der Wellenebene liegt, also transversal ist.

Indem nun diese Gedanken analytisch weiter ausgebaut werden, gelangt die Untersuchung zu einem System von Formeln, durch das die optischen Erscheinungen in umfassender Weise dargestellt werden können, welche einer doppelten Deutung fähig sind. Man kann sie nämlich entweder in mechanischem Sinne als Ausdruck einer Bewegung in einem elastischen Medium betrachten; dies ist die ältere Undulationstheorie des Lichtes. Oder man kann sie als Ausdruck für den Zustand in einem elektromagnetischen Felde deuten, und erhält so die Grundlage für die von Maxwell geschaffene, elektromagnetische Lichttheorie, die vor der ersteren den grossen Vorzug hat, dass sie zwei bisher ganz getrennte Erscheinungsgebiete mit einander verbindet, und dadurch zugleich das sonst so räthselhafte Auftreten der Lichtgeschwindigkeit in der Theorie des Elektromagnetismus erklärt.

Man sieht, dass die Darstellungsform der physikalischen Theorien, wie sie hier gewählt ist, gewissermaassen als eine Beschreibung der Naturvorgänge im Kirchhoffschen Sinne bezeichnet werden kann. Es wird uns aber doch noch etwas mehr geboten, nämlich eine lebendige Anschauung, ohne die unser Erkenntnisstrieb sich doch nicht zufrieden geben kann. Von dieser Anschauung wird nicht verlangt, dass sie die einzig mögliche sei, oder dass der Nachweis ihrer objectiven Wahrheit geführt werden kann. Nur darf sie niemals mit den Erscheinungen in Widerspruch treten, und sie wird um so befriedigender sein, ein je grösseres Erscheinungsgebiet sie umfasst. Diesem Streben ist in dem Werke überall, so weit als möglich, Rechnung getragen und wo es in unserer ungenügenden Kenntniss der Thatsachen oder der Unzulänglichkeit der analytischen Hülfsmittel seine Grenze findet, ist auch darauf hingewiesen.

Dass nicht nur in der Optik, sondern in allen Gebieten der Physik auf die Vorgänge in krystallinischen Medien ein grosser Nachdruck gelegt wird, ist bei einem Kenner und Förderer der Krystallphysik, wie Herr Voigt, nicht anders zu erwarten, und bei der principiellen Wichtigkeit des Gegenstandes für das Verständniss der Vorgänge im allgemeinen als ein grosser Vorzug zu begrüssen.

In einem zusammenfassenden Werke, wie das vorliegende, bietet sich auch eher, als in einer Darstellung einzelner Theile der Physik, Raum für die interessanten und wichtigen Uebergangsgebiete, wie Thermo-Elektricität, Piëzo-Elektricität, Elektro-Optik. Der Verzicht auf die Behandlung specieller Probleme ermöglicht es, die Anforderungen an mathematische Specialkenntnisse wesentlich einzuschränken, wenn auch selbstverständlich zum Studium eines solchen Werkes, wie überhaupt zum Verständniss physikalischer Theorien, eine gewisse mathematische Schulung unerlässlich ist. H. Weber.

Herrmann Credner: Elemente der Geologie. Achte neubearbeitete Auflage. 607 Holzschnitte, 797 S. (Leipzig 1897, Engelmann.)

Fünfundzwanzig Jahre sind verflossen, seitdem die erste Auflage von Herrmann Credners „Elemente der Geologie“ erschien; und nun liegt die achte vor uns. In einem Zeitalter, in welchem der Kampf ums Dasein unter den Lehrbüchern jedem Gebietes wütbet, alle drei Jahre durchschnittlich eine neue Auflage! Mit diesen Worten müsste vielleicht der Ref. die Feder aus der Hand legen; denn welche Kritik könnte noch eindringlicher reden, als diese vom Schicksal geübte? Wie könnte ein Lehrbuch solche Erfolge aufweisen, wenn es nicht ein vortreffliches wäre, wenn es nicht in vorzüglicher Weise seinen Zweck erfüllte? Doch dürfte es angebracht sein, wenigstens über den Zweck und das Wesen des Buches einiges zu sagen. Das Buch ist für solche bestimmt, welche Geologie studiren wollen, sei es als Hauptfach oder als Nebenfach. Die Sprache des Buches ist aber eine so klare, die mehr als 600 Abbildungen so gute, dass auch weitere Kreise mit Vortheil und mit Freude dasselbe lesen werden.

Ein erster Abschnitt behandelt in Kürze die Physiographie der Erde: Grösse, Gestalt, Gewicht, Temperatur im Innern, Vertheilung von Land und Meer u. s. w., also Dinge, welche mehr der Geographie angehören. Ganz wesentlich umfangreicher ist der nun folgende zweite, der Petrographie gewidmete Theil, welcher ungefähr den siebenten Theil des Buches ausmacht. Es schliesst sich hieran als dritter Abschnitt die dynamische Geologie. In ihr werden geschildert zuerst die geologischen Wirkungen des Vulkanismus, somit die Lehre von den Vulkanen, heissen Quellen, säcularen Hebungen und Senkungen des Bodens, Bildung der Gebirge und Erdbeben; sodann die geologischen Wirkungen des Wassers, der Winde, des organischen Lebens. Hieranf wird als viertes besprochen die Entstehungsweise der Eruptiv-, der Sedimentär- und der äolischen Gesteine. Ein fünfter Theil wendet sich der tektonischen Geologie zu, indem er den Anfbau der Erdrinde untersucht. Damit haben wir ungefähr die erste Hälfte des Buches kennen gelernt. Die zweite Hälfte ist der historischen Geologie gewidmet; sie bespricht der Reihe nach die einzelnen Formationen, welche in der Geschichte der Erde unterschieden wurden.

Wenn man diese achte Auflage mit der siebenten vergleicht, so zeigt sich, dass dieselbe eine durchgreifende Neubearbeitung erfahren hat, welche sich fast in jedem Absatze des Textes kundgiebt und überall den Fortschritten der Geologie Rechnung zu tragen sucht. Trotzdem ist die Seitenzahl fast dieselbe geblieben; für ein Buch, welches die Elemente einer Wissenschaft lehrt, kein geringer Vortheil. Branco.

W. Kobelt: Studien zur Zoogeographie. Die Mollusken der paläarktischen Region. 344 S. 8°. (Wiesbaden 1897, Kreidel.)

Nachdem Verf. in einem einleitenden Kapitel den Werth zoogeographischer Detailstudien und die Bedeutung der Binnenmollusken für die Erforschung allgemeiner thiergeographischer Probleme erläutert, und in einem folgenden Abschnitt die verschiedenen Mittel, welche den Mollusken bei ihrer activen und passiven

Wanderung zu Gebote stehen, erörtert hat, geht derselbe zur Besprechung der Regionen über, welche sich aus der Verbreitung der Binnenmollusken ergeben. Die Anzahl der vom Verf. unterschiedenen, an Grösse sehr ungleichen Regionen ist ziemlich beträchtlich. Ausser dem grossen paläarktischen Gebiet, welches die an Schnecken sehr armen, arktischen Länder mit in sich begreift und, nördlich vom Wüstengürtel, Europa, ganz Nordasien und auch einen grösseren Theil des borealen Nordamerika in sich begreift — weshalb es vom Verf. auch als „holarktisches Reich" bezeichnet wird —, die centralasiatischen Steppen und die atlantischen Inseln dagegen nicht umfasst, unterscheidet Verf. ein centralasiatisches (centrales Hochland, Nordchina, Mandschurei, Amurgebiet), ein südjapanisches, ein indisches (Plateau von Dekan, Gangestiefland), ein südindisches (Südspitze von Vorderindien, Westabhang der Ghats bis Bombay), ein makaronesisches (atlantische Inseln), ein afrikanisches (Afrika südlich der Sahara, mit Ausnahme des als selbständiges Gebiet zu behandelnden Westrandes von Guinea und des Capgebietes), ein madagassisches, ein in seiner genauen Umgrenzung noch zweifelhaftes antarktisches, ein hinterindisches (Hinterindien, Südchina, Formosa und den Südabhang des Himalaya umfassendes), ein sundanesisches, ein papuanisch-melanesisches, ein philippinisches, ein mikronesisches, ein die Sandwichinseln allein umfassendes, ein südaustralisch-tasmanisches, ein neuseeländisches, ein sonorisches, ein columbisches, ein mexikanisches, ein westindisches und noch sechs verschiedene südamerikanische Gebiete. Mit Ausnahme des ausgedehnten paläarktischen Reiches sind dies meist verhältnissmässig kleine Gebiete, doch hält es Verf., im Gegensatz zu dem von Fischer in seinem Manuel de conchyliogie unternommenen Versuch, zur Zeit noch für unthunlich, diese kleinen Gebiete zu grösseren Reichen zusammenzufassen.

Die nähere Erörterung dieser Verhältnisse eventuellen, späteren Publicationen vorbehaltend, wendet sich Verf. in den folgenden Kapiteln zu einer eingehenden Discussion der Frage, wo die Südgrenze der paläarktischen Region anzunehmen sei. Von der Westküste Afrikas beginnend, bildet zunächst die Sahara für die Mollusken ebenso wie für alle Thier- und Pflanzengruppen die Grenze zwischen paläarktischem und sudanesischem Gebiet. In malakologischer Beziehung ist jedoch die Wüste selbst noch dem paläarktischen Gebiet zuzurechnen. In betreff des Alters der Sahara spricht sich Verf., unter eingehender Erörterung der für und wider angeführten Thatsachen dahin aus, dass dieselbe ihren Wüstencharakter mindestens seit Beginn der gegenwärtigen Erdepoche besitze. Von der Ostgrenze des Saharagebietes, als welche wir nach Kobelt die nordöstlich von Mesopotamien liegenden Gebirgsketten anzusehen haben, wird die Grenze der paläarktischen Region durch die Zagros-Ketten gebildet, fällt dann längs der Südspitze von Beludschistan mit der Meeresküste zusammen, während zwischen Beludschistan und Indien das Brahuigebirge, und weiterhin, ostwärts umbiegend, die gewaltige aus Hinduknsch, Badachschan, Pamir, Thianschan, Altai und den weiter ostwärts als Verlängerung derselben sich erstreckenden Gebirgsketten gebildete Bergmasse die paläarktische Molluskenfauna begrenzt. Abweichend von Wallace, der das centralasiatische Hochland zum paläarktischen Reich rechnet, sieht Kobelt dasselbe, soweit die Mollusken in Frage kommen, als selbständiges Reich an. Es spricht hierfür unter anderem das gänzliche Fehlen der Clausilien, sowie von Unio, auch das Auftreten anderer Helix-Sippen, als sie der paläarktischen Fauna angehören. Dagegen zählt Kobelt Nordchina und die Mandschurei zum paläarktischen Gebiet, als dessen Grenze er hier die vom Steilabhang des tibetanischen Hochlandes nördlich vom Wendekreis und diesem parallel ostwärts ziehenden Bergketten des Miao-ling, Mei-ling und Nan-ling und des an diese sich in südlicher Richtung anschliessenden Taju-ling ansieht.

Innerhalb dieses ausgedehnten, seit der Mitte der Tertiärzeit allenthalben durch Meere, Hochgebirge oder Wüsten scharf umgrenzten Gebietes lebt nun, wie Verf. des weiteren ausführt, eine Molluskenfauna, welche sich mit wenigen Ausnahmen bis ins Tertiär hinein als diesem Gebiet angehörig erweisen lässt, manche Landgattungen und nahezu sämmtliche Süsswassermollusken sind bis ins Eocän, zumtheil sogar bis in die Kreide zurückzuverfolgen. Verf. discutirt in grossen Zügen die paläontologischen Befunde und weist darauf hin, dass dieselben, so dürftig und unzureichend sie auch zur Zeit noch sind, sich recht wohl mit der Annahme vereinigen lassen, dass die pleistocäne, und somit auch unsere heutige Binnenconchylienfauna sich ganz allmälig aus der tertiären entwickelt hat, und dass ihre Wurzeln bis in die Kreide und den Jura zurückreichen. Auch die Eiszeit hat, wie die paläontologischen Befunde lehren, die geographische Verbreitung der Mollusken nicht wesentlich zu beeinflussen vermocht, die Wirkung derselben stellt sich nicht als eine Vernichtung der europäischen Molluskenfauna dar, sondern als eine Zurückdrängung derselben aus den ungünstigen Gebieten mit nachfolgender Wiedereinwanderung.

An diese Erörterung der allgemeinen, die Molluskenwelt des in Rede stehenden Gebietes beeinflussenden Verhältnisse, welche etwa die Hälfte des Bandes einnimmt und wegen deren näherer Begründung im einzelnen wir auf das Buch selbst verweisen müssen, schliesst sich nun eine mehr ins einzelne gehende Besprechung der Unterabtheilungen der holarktischen Region. Indem der neohoreale, dem amerikanischen Festland zugehörige Antheil derselben einstweilen ausser Betracht bleibt, unterscheidet Verf. in dem altweltlichen Theil des Gebietes eine paläohoreale, eine alpine und eine meridionale Provinz, deren erste von Meer zu Meer läuft und auch die arktischen Länder in sich schliesst, während die alpine, von den Pyrenäen bis zum Kaukasus sich erstreckende, am Kaspischen Meer, und die meridionale (oder circummediterrane) an der Euphratsenke ihre Grenze findet.

Verf. bespricht in vorliegendem Bande zwei dieser Gebiete ausführlicher, das sehr ausgedehnte, den grössten Theil des paläarktischen Reiches bildende, paläoboreale Gebiet, in welchem trotz seiner weiten Ausdehnung und der zwischen der Fauna entferuterer Theile desselben erkennbaren, beträchtlichen Verschiedenheiten doch fest umgrenzte Provinzen schwer aufzustellen sind — so ist z. B. nach Kobelt vom Rhein bis zum Altai eine scharfe Grenze zwischen einzelnen Faunengebieten, soweit die Mollusken in Frage kommen, nicht zu ziehen —, und das alpine Gebiet, welches sich in die, durch ihre Molluskenfauna scharf unterschiedenen Provinzen, die pyrenäische, die alpine im engeren Sinne und die kaukasische gliedert. Ausführlicher bespricht Verf. in diesem Bande nur die pyrenäische Provinz, sowie die Alpen sammt ihren östlichen Vorländern. Die letzteren, wenn auch durch das über das ganze Alpengebiet verbreitete Vorkommen gewisser Schnecken (Campylaea, Pomatias, Zonita, Clausilia, Acme, Daudebardia) als einheitliche Provinz charakterisirt, zerfallen wiederum in eine Anzahl faunistischer Unterabtheilungen. Verf. bespricht in gesonderten Kapiteln die westlich vom Brenner gelegenen Alpen, die Ostalpen, das Karstgebiet und Dalmatien und endlich die östlichen Vorländer (Bosnien, Serbien, Dobrudscha, Karpathen) in bezug auf Begrenzung, Gliederung und charakteristische Molluskentypen. Es liegt in der Natur dieser mehr ins einzelne gehenden Erörterungen, dass sich über dieselben nicht auszugsweise berichten lässt. Es muss daher betreffs dieser Abschnitte auf das Studium des Buches selbst verwiesen werden.

Es liegt im Plane des Verf., die hier noch nicht

ausführlicher besprochenen Theile des paläarktischen Gebietes, also die Kaukasusländer, das meridionale Gebiet und die neoboreale Provinz, desgleichen die anderen von ihm angenommenen, mehr oder weniger selbständigen Faunengebiete in weiter folgenden Publicationen durchzuarbeiten. R. v. Hanstein.

M. Krass und H. Landois: Lehrbuch für den Unterricht in der Botanik. 4. Auflage. (Freiburg i. Br. 1897, Herdersche Verlagshandlung.)

Die neue Auflage dieses hier wiederholt angezeigten Lehrbuches weist eine Reihe von Verbesserungen auf, unter denen die wichtigste die vom Ref. in den früheren Besprechungen als wünschenswerth bezeichnete Berücksichtigung der Blüthenbiologie ist. Wenn hierin auch noch manche Lücken auszufüllen bleiben (so fehlt z. B. bei Lythrum Salicaria ein Hinweis auf die Heterostylie dieser Pflanze), so erkennt man doch aus dem gebotenen, wie eifrig die Verf. an der Verbesserung des Buches arbeiten. Hierfür zeugen auch die Umarbeitung des Abschnittes über die Pilze, sowie die grosse Menge neuer Abbildungen, die zumtheil die früheren Anschauungsmittel ergänzen, zumtheil an stelle minder guter Bilder getreten sind. F. M.

Vermischtes.

Photographische Wirkungen, wie sie Becquerel vom Uran und dessen Salzen und Colson vom Zink, Cadmium und Magnesium angegeben, hat Herr W. J. Russel bei der Wiederholung der Becquerelschen Versuche von einer grossen Reihe noch anderer Metalle und organischen Körpern beobachtet. Im Dunkeln wirkten nach verschieden langer Exposition auf bestimmte, empfindliche Platten die Metalle: Quecksilber, Magnesium, Cadmium, Zink, Nickel, Aluminium, englisch Zinn, Löthmetall, Blei, Wismuth, Zinn, Kobalt und Antimon; ferner zeigten eine Wirkung Copal, Dammar- und Canadabalsam, verschiedene Gummiarten, verschiedene Holzarten, Stroh, Heu, Bambus, Wachstaffet, manche Arten von Zeitungspapier, Pillenschachteln und andere Gegenstände. Die von diesen Körpern ausgehenden Wirkungen wurden von manchen Substanzen, z. B. von Glas, aufgehalten, während sie durch andere hindurchgingen. In der vorliegenden Mittheilung handelt es sich zunächst um Feststellung dieser Thatsachen, deren weitere Ausführung und Erklärung von ferneren Untersuchungen erwartet werden muss (Proceedings of the Royal Society. 1897, Vol. LXI, p. 424).

Eine Ablenkung der Röntgenstrahlen durch den Magneten findet nach einer Mittheilung von de Metz statt, wenn die Strahlen in einer evacuirten Röhre den Wirkungen eines kräftigen Magneten ausgesetzt werden (Rdsch. XII, 486). Das jüngst ausgegebene Heft der Berichte der naturforschenden Gesellschaft in Freiburg i. B. (1897, Bd. X, S. 1) enthält nun einen vom April 1896 datirten Aufsatz des Herrn F. Himstedt, in welchem ein gleicher Versuch über die Wirkung von Magneten auf die Röntgenstrahlen in einer evacuirten Röhre beschrieben wird. In eine mit Aluminium-Kathode und drahtförmiger, in einem seitlich angeblasenen Röhrchen liegenden Anode versehenen Entladungsröhre waren vier Blenden mit quadratischer Oeffnung eingesetzt; die Oeffnung der zweiten (von der Kathode gezählt) wurde mit einem Glimmerblättchen bedeckt, welches die auffallenden Kathodenstrahlen in Röntgenstrahlen umwandelte; bei Erregung der Röhre zeigte ein aussen an die Röhre gelegter Fluorescenzschirm einen viereckigen Fleck. Wurde nun ein starker Magnet zwischen Blende 1 und 2 erregt, so verschwand der leuchtende Fleck sofort, da dann die Kathodenstrahlen abgelenkt wurden und nicht mehr das Glimmerblättchen trafen, das also auch keine X-Strahlen aussenden konnte. Wurde hingegen derselbe Magnet zwischen die vierte Blende und das Rohrende gebracht, so konnte kein Unterschied in der Lage des Lichtfleckes beobachtet werden. [Ob der Grad der Verdünnung die Ursache des negativen Ergebnisses in dem Versuche des Herrn Himstedt gewesen, müsste nach den Angaben von de Metz jetzt besonders geprüft werden.]

Ueber den Zusammenhang zwischen Volumänderung und specifischem Drehungsvermögen activer Lösungen haben die Herren R. Přibram und C. Glücksmann an Nicotin Versuche angestellt, dessen specifische Drehung sie in möglichst reinem Zustande und in verschieden concentrirten, wässerigen Lösungen bestimmten. Die Resultate wurden durch eine Curve dargestellt, bei der der Procentgehalt an Nicotin die Abscissenaxe, die specifische Drehung die Ordinate darstellt. Diese Curve hat in dem Theile, der die specifische Drehung der 100- bis 69procentigen Lösung darstellt, einen ziemlich steil abfallenden Verlauf; der folgende Curventheil von 69 bis zu 9 Proc. Nicotingehalt fällt langsam, und der dritte Abschnitt, der die specifischen Drehungen verdünnter Lösungen unter 6 Proc. darstellt, steigt mit der Verdünnung an. Die Verff. glauben, dass dieser Verlauf der Curve mit der Contraction der Lösung, welche bei 69 Proc. Nicotin ein Maximum aufweist, und ferner mit Moleculargewichtsänderungen des Nicotins in der Weise zusammenhängt, dass in der Lösung entweder Aggregate von Nicotinmolecülen oder Krystallwasserverbindungen von Nicotin enthalten sein können. (Wiener akadem. Anzeiger. 1897, S. 156.)

Dem vor einiger Zeit beschriebenen Falle von Taubheit bei einem unvollkommen albinotischen Hunde (vgl. Rdsch. XII, 79) hat Herr B. Rawitz eine Reihe seitdem beobachteter, weiterer Fälle hinzuzufügen Gelegenheit gehabt. Sie betrafen eine grosse Hündin, deren weisses Fell einige spärliche graue Flecke besass, mit hellblauen Augen; zwei von dieser abstammende Hunde, von denen der eine weisses Fell mit kleinem, grauem Fleck und hellblaue Augen, der zweite gelbes Fell mit weissen und grauen Flecken besass; die linke Iris war gelb, die rechte oben gelb, unten blau; eine junge Katze mit schneeweissem Fell und hellblauen Augen; einen jungen Kater mit schneeweissem Fell und gelber Iris. All diese fünf unvollkommen albinotischen Thiere waren, wie sich Herr Rawitz durch längere Beobachtung überzeugt hat, taub und zeigten bei der Section eine hochgradige Atrophie beider Schnecken, sowie eine Reduction der Munkschen Hörsphäre des Gehirns im Schläfenlappen; und zwar waren von der Atrophie der caudale Abschnitt der ersten und der dritten Schläfenwindung betroffen. Auffallend war bei den Katzen die Weite der Pupillen, im Gegensatz zu dem gewöhnlichen, schmalen Schlitz der Katzenpupille im Tageslichte; an der blauäugigen Katze konnte ausserdem nachgewiesen werden, dass sie kurzsichtig sei. — Diese neuen Erfahrungen erweiterten die frühere dahin, dass es nicht nothwendig ist, dass der Albinismus des Felles ein vollkommener sei, denn eine Sprenkelung desselben, sowie ein Uebergang zur gelben Farbe und auch eine nur unvollkommene Ablassung des Irispigments (gelbe Iris) zeigten die Correlation mit Taubheit. — Erwähnt sei noch, dass ein drittes, von der oben erwähnten Hündin geborenes Thier mit weissem Fell und blauen Augen, das zwar nicht von Herrn Rawitz, sondern im Laboratorium der landwirthschaftlichen Hochschule beobachtet worden ist, normales Gehör besessen hat. (Verhandlungen der physiologischen Gesellsch. zu Berlin 1897, S. 60.)

Bekanntlich kommt der Weinstock erst verhältnissmässig spät im Sommer zur Blüthe und findet dann häufig im Herbst, wo die Trauben reifen sollen, eine ungünstige Witterung vor. Es würde daher von grossem Vortheil sein, wenn die Reifezeit des Weines dadurch verlängert werden könnte, dass man durch Zuchtwahl früher blühende Reben erzielt. Aus den Aufzeichnungen der Kgl. Universitäts-Sternwarte zu Bonn über die Witterungsverhältnisse während der letzten 20 Jahre geht nach einer von Herrn Noll in Bonn gemachten Zusammenstellung hervor, dass der Weinstock von der letzten Maiwoche ab bis Ende Juni durchschnittlich dieselben Witterungsaussichten für sein Blühen haben würde. Um früher blühende Reben zu erzielen, müsste man die einzelnen Individuen, die infolge von Knospenvariation früher in die Blüthe eintreten, auswählen

nd weiter züchten. Zu diesem Zweck beabsichtigt Herr Noll mit Unterstützung der Kgl. landwirthschaftlichen Akademie in Poppelsdorf einen Versuchsweinberg anzulegeu, der eine Centralstelle für Controle nnd Anzucht frühblühender Individuen unserer bewährtesten Weinstocksorten, zumal der Rieslinge, bilden soll. Ein rasches Erreichen des Zieles wird nur möglich sein, wenn im ganzen weiubautreibenden Gebiete auf früh blühende Knospenvariatiouen geachtet und nichts davon übersehen wird. Herr Noll bittet, ihn von dem Auffinden solcher Reben in Kenntniss zu setzen und die Reben zugleich in geeigneter Weise kenntlich zu machen. Ebenso bittet er, mit Reben zu verfahren, die, ob früher oder später blühend, früher reife Trauben zeitigen, die sich also durch beschleunigte Reifungsvorgänge, mithin eine intensivere Ausnutzung der Sommerwochen auszeichnen. F. M.

Die Wiener Akademie der Wissenschaften und die Göttinger Gesellschaft der Wissenschaften haben den Prof. Wilhelm v. Bezold (Berlin) zum correspondirenden Mitgliede gewählt.

Ernannt wurde: Privatdocent Prof. Dr. Theodor des Coudres in Göttingen zum ausserordentlichen Professor der Physik. — Privatdocent Dr. Otto Knopf, Observator der Sternwarte, zum ausserordentlichen Professor an der Uniiversität Jena. — Prof. J. M. Schaeberle zum stellvertretenden Director der Lick-Sternwarte für den zurücktretenden Director Edward S. Holden. — Dr. William S. Carter zum Professor der Physiologie an der Universität von Texas. — Dr. Karl Bieler in Halle zum Professor der Agriculturchemie an der Universität Tokyo. — Dr. Schmitz-Dumond in Tharand zum Director der zu errichtenden Versuchsstation in Prätoria. — Dr. A. Ostroumoff zum Professor der Zoologie au der Universität Kasau. — Guido Schneider zum Leiter der biologischen Anstalt in Sebastopol.

Gestorben: Prof. Karl Müller, Director der agriculturchemischen Versnchsstation in Hildesheim, 50 Jahre alt. — Am 29. April zu Auaberg bei Keiching auf Borneo der Forschungsreisende Hrolf Vaughan Stevens, 62 Jahre alt. — Am 1. November der ordentliche Honorarprofessor der Agriculturchemie an der Universität Leipzig, Dr. Fr. Stohmann, 65 Jahre alt. — Der Professor der organischen Chemie an der Columbia-Universität, Charles E. Colby, 42 Jahre alt. — Am 2. November der Professor der Physik an der technischen Hochschule in München, Dr. L. Sohncke, 55 Jahre alt.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Das Princip der Erhaltung der Energie und seine Anweudung in der Naturlehre von Director Hans Jannschke (Leipzig 1897, Teubner). — Das Leben der Binnengewässer von Prof. P. Lampert, Lf. 4 (Leipzig 1897, Tauchnitz). — Die Fortschritte der Physik im Jahre 1891, 2. Abth. von Richard Börnstein (Braunschweig 1897, Friedr. Vieweg & Sohn). — Die Fortschritte der Physik im Jahre 1896, 1. Abth. von Richard Börnstein (Braunschweig 1897, Friedr. Vieweg & Sohn). — J. Poggendorffs Bibliographisch-literarisches Handwörterbuch, Bd. III von Dr. B. W. Feddersen und Prof. Dr. A. J. von Oettingen, Lieff. 10, 11 (Leipzig 1897, J. A. Barth). — Naturgeschichtliche Tafeln für Schule und Haus I, II, III, von Dr. W. Raschke (Annaberg, Graser). — Das Schweizerische Dreiecknetz, herausg. v. d. Schweizerischen geodätischen Kommission, Bd. VII. Relative Schwerebestimmuugen, I. Thl. von Dr. J. B. Messerschmitt (Zürich 1897, Fäsi & Beer). — Roscoe-Schorlemmer, Lehrbuch der anorganischen Chemie von Sir Heury E. Roscoe nud Prof. Dr. Alexander Classen, Bd. II, 2. Abth., 3. Aufl. (Braunschweig 1897, Friedr. Vieweg & Sohn). — F. Klein uud A. Sommerfeld: Ueber die Theorie des Kreises, Heft 1. Die kinematischen und kinetischen Grundlageu der Theorie (Leipzig 1897, Teubner). — Naumanns Naturgeschichte der Vögel Deutschlands von Dr. Blasius (Gera, Untermhaus.) — Die Individualität vom allgemein-menschlichen und ärztlichen Standpunkt von Dr. J. Froehlich (Stuttgart 1897, Zimmer). — Die Einrichtung und der Entwickelungsgang der Schöpfung von Wilhelm Fischer (Lissa 1897, Fenske). — Die Destillationeu uud Sublimationen im Vacuum des Kathodenlichtes vou Heinrich Weiland (Dissertat. 1897, Heidelberg). — Beiträge zur nautischeu Astrouomie von Prvtd. Dr. A. Marcuse (S.-A.). — Ueber Luminesceuz von W. Arnold (S.-A.). — Die noch mit Wasser gefüllten Maare der Eifel von Halbfass (S.-A.). — La evoluzioue del tubo intestiuale nel filugello. Nota dell C. Verson (S.-A.). — Das Wasser des unteren Amazonas von Dr. Friedrich Katzer (S.-A.). — Sulla velocita dei raggi catodici. Nota di Quirino Majorana (S.-A.). — Wetterperioden von Gnido Lamprecht (Progr. 1897, Bautzen). — Die Absorption des Lichtes in einigen pleochroitischen Krystallen von Johann Ehlers (Dissert. 1897, Göttingen). — Sulla cariche elettrostatiche generate dei raggi catodici. Nota di Quirino Majorana (S.-A.). — Was uns in Zürich die Steine erzählen, von Dr. Leo Wehrli (S.-A.). — Zur Biologie von Ocneria dispar in Russland von Prof. N. Kulagin (S.-A.). — Messungen des Potentialgefälles der Luftelektricität in Ladenburg a. Neckar von Dr. A. Gockel (S.-A.).

Astronomische Mittheilungen.

Folgende Minima von Veränderlichen des Algoltypus werden im December 1897 für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

2.	Dec.	15,8 h	Algol	20.	Dec.	13,0 h	*U* Cephei
3.	„	8,0	*U* Coronae	20.	„	14,2	*U* Coronae
5.	„	12,6	Algol	21.	„	18,3	δ Librae
5.	„	14,0	*U* Cephei	22.	„	17,5	Algol
6.	„	18,8	*U* Coronae	23.	„	9,1	*R* Canis maj.
7.	„	11,5	*R* Canis maj.	24.	„	12,4	*R* Canis maj.
8.	„	9,4	Algol	25.	„	12,7	*U* Cephei
8.	„	14,7	*R* Canis maj.	25.	„	14,3	Algol
10.	„	5,7	*U* Coronae	25.	„	15,7	*R* Canis maj.
10.	„	13,7	*U* Cephei	27.	„	11,9	*U* Coronae
10.	„	14,7	*S* Cancri	28.	„	11,1	Algol
11.	„	6,2	Algol	28.	„	17,9	δ Librae
13.	„	16,5	*U* Coronae	29.	„	13,9	*S* Cancri
15.	„	10,3	*R* Canis maj.	30.	„	12,3	*U* Cephei
15.	„	13,3	*U* Cephei	31.	„	8,0	*R* Canis maj.
16.	„	13,6	*R* Canis maj.	31.	„	8,0	Algol
17.	„	16,8	*R* Canis maj.				

Sternbedeckungen durch den Moud, sichtbar für Berlin:

18. Nov. $E.h. = 19\,\mathrm{h}\,13\,\mathrm{m}$ $A.d. = 20\,\mathrm{h}\,22\,\mathrm{m}$ p^5 Leonis.
28. „ $E.d. = 6\;17$ $A.h. = 6\;52$ ν Capricorni.

Am Kometen Perrine wurde eine eigenthümliche Aenderung des Aussehens beobachtet, die an den Lichtausbruch des Kometen Holmes im Januar 1893 erinuert. Eine bei der Entdeckung vorhandene deutliche kernartige Verdichtung schien sich aufzulösen, wobei der Komet an Helligkeit abnahm. Auffällig ist auch der Umstand, dass der Komet nicht früher aufgefunden worden ist, obwohl er schon längere Zeit sich in günstiger Stellung befunden bat. Einige weitere Oerter des Kometen lauten:

8. Nov.	$AR = 19\,\mathrm{h}\,16{,}0\,\mathrm{m}$	$D = +74^\circ\,19'$
12. „	$18\;\;48{,}8$	$70\;\;14$
16. „	$18\;\;33{,}5$	$66\;\;27$

Eine Bahn mit der sehr kurzen Umlaufszeit von 16 Jahren besitzt nach Beobacbtungen nnd Rechuungen von T. J. J. See der Doppelstern 82 Ceti. Schon Burnham hatte die Duplicität im Jahre 1875 erkannt, als die Distanz 0,5″ betrng. Von 1886 bis 1891 war der Abstand etwa 0,7″, während er gegenwärtig nur 0,2″ ist, so dass dieses Sternpaar zu den schwierigsten Objecten dieser Art zu rechnen ist.

Vom Siriusbegleiter hat Aitken auf der Lick-Sternwarte neue Messuugen angestellt; der kleine Stern war selbst nach Sonnenaufgang noch deutlich zu sehen.

A. Berberich.

Berichtigung.

S. 568, Sp. 1, Z. 38 v. u. lies: Volger statt Vogler.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XII. Jahrg. 20. November 1897. Nr. 47.

Ueber Fernewirkungen.

Von Professor P. Drude in Leipzig.

Auf der 69. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte wurde von mir ein Referat „über Fernewirkungen“ in der combinirten Section für Physik und Mathematik erstattet. Der Aufforderung, einen Auszug des Referates für diese Zeitschrift zu bearbeiten, komme ich um so lieber nach, als schon früher im Jahre 1888 im 3. Jahrgang dieser Zeitschrift, S. 169, ein Aufsatz von Paul du Bois-Reymond „über die Unbegreiflichkeit der Fernkraft“ enthalten ist. Derselbe beschäftigt sich vorzugsweise mit der Gravitation, und ich möchte gleich voranschicken, dass seit jener Zeit ein wesentlicher Fortschritt in der „Begreiflichkeit“ der Gravitation, d. h. in der Zurückführung derselben auf vorstellbare Nahewirkungen, nicht gemacht worden ist.

Dagegen datirt seit dem Jahre 1888, welches das Geburtsjahr der Hertzschen Entdeckungen war, wohl ein wesentlicher Fortschritt in der Erkenntniss, dass die elektrischen Wirkungen nicht unvermittelte Fernewirkungen seien. Referent hat daher gerade diesen Punkt betonen zu müssen geglaubt, nämlich das unterschiedliche Verhalten der elektrisch-magnetischen Wirkungen gegenüber der Gravitation, dem zufolge erstere als Nahewirkungen aufgefasst werden, bei der letzteren dagegen dies mindestens nicht als nothwendig erscheint.

Die im folgenden gegebene Darstellung lässt mathematische Betrachtungen möglichst fort und enthält auch sonst noch mehrfach Kürzungen. Das Referat ist vollständig als Beilage zum 9. Heft von Wiedemanns Annalen gedruckt worden.

I. Definition und Auftreten von Fernewirkungen.

Wenn ein Körper A eine Wirkung ausübt auf einen räumlich von ihm getrennten Körper B, ohne dass andere Körper eine continuirliche, materielle Verbindung zwischen A und B herstellen, so spricht man von einer Fernewirkung zwischen A und B. Diese Wortdefinition bedarf noch der näheren Ausführung in zweierlei Hinsicht, um eine Sinndefinition zu werden.

Was zunächst den Begriff der „Wirkung“ anbelangt, so kann derselbe enger, als rein mechanischer Begriff gefasst werden und weiter. — Für die engere Bedeutung ist daran zu erinnern, dass man seit Galilei festgesetzt hat, dass ein Körper einer Wirkung (Kraft) unterliege, wenn er nicht eine nach Grösse und Richtung constante Geschwindigkeit besitzt. Will man daher zur Definition der Fernewirkung in der reinen Mechanik alles hypothetische vermeiden, was eventuell mit dem Gebrauche des Wortes „Wirkung“ oder „Kraft“ verbunden sein kann, wenn man nämlich darin eine Ursache der Bewegung erblickt, und will man nur rein beobachtbares zur Definition heranziehen, so muss man allein aus den Bewegungen der Körper ein Kriterium für etwaige Fernewirkung construiren. Letzteres ist in verschiedener Weise möglich, am bequemsten wohl so, dass man von einer Fernewirkung zwischen den räumlich getrennten Körpern A und B spricht, wenn ihre Beschleunigungscomponenten abhängen von der relativen Lage (eventuell auch der relativen Geschwindigkeit) beider Körper zu einander. Der einfachste Fall einer Fernewirkung besteht, wenn nur der relative Abstand der beiden Körper für die Wirkung maassgebend ist. In einigen Fällen hängt sie aber auch von der gegenseitigen Orientirung der Körper ab, selbst wenn ihre Dimensionen sehr klein im Vergleich zu ihrer relativen Entfernung sind, z. B. bei den magnetisirten Körpern. Letztere Fernewirkungen werden oft als polare unterschieden von jener ersten Klasse der Fernewirkungen. — Bei Fernewirkungen hängt die Energie des ganzen Systemes ausser von den absoluten Geschwindigkeiten der Körper auch noch von ihrer relativen Lage ab, oder noch allgemeiner ausgedrückt: es kommen in der Energieformel relative Ortsgrössen zwischen distincten Punkten des Raumes vor.

Fasst man den Begriff der Wirkung weiter, als in der reinen Mechanik, so würde man einem Körper A eine Wirkung auf einen anderen Körper B zuschreiben, falls bei Vorhandensein oder bei Zustandsänderungen von A gewisse Zustandsänderungen in B hervorgerufen werden, die nicht eintreten, falls A nicht vorhanden ist, oder seinen Zustand nicht ändert. Rechnet man zum Zustand eines Körpers auch seine Bewegung, so umfasst diese weitere Definition der Wirkung auch die rein mechanische Wirkung.

Zweitens möge noch hinsichtlich der Bedeutung des Wortes „continuirliche, materielle Verbindung“ darauf hingewiesen werden, dass letztere von zweierlei Art sein kann:

Entweder besteht die materielle Verbindung gleichzeitig, wie es z. B. der Fall ist, wenn zwischen

A und B ein Seil geknüpft ist, oder A und B verschiedene Theile ein und desselben festen oder elastischen Körpers sind, oder wenn A und B in irgend eine, sie gemeinsam umspülende Flüssigkeit eintauchen. In diesen Fällen hat die Bewegung oder eventuell auch nur das Vorhandensein von A Einfluss auf die Bewegung von B, aber man spricht hier nicht von einer Fernewirkung, sondern von einer durch die materiellen Verbindungsstücke vermittelten Wirkung (infolge der Zugfestigkeit des Seiles, der elastischen Eigenschaften des verbindenden Körpers, der Incompressibilität oder beschränkten Compressibilität der umspülenden Flüssigkeit).

Oder die materielle Verbindung zwischen A und B besteht nicht gleichzeitig, sondern wird durch Bewegung (Stoss) anderer Körper C, D etc. in nach einander folgenden Zeiten hergestellt. Auch in diesen Fällen kann eine Bewegung, oder auch nur die Existenz von A die Bewegung des B beeinflussen; aber auch diese Fälle werden als vermittelte Wirkung von der Fernewirkung unterschieden.

Es mögen die beiden soeben besprochenen Klassen von vermittelten Wirkungen kurz als Druckvermittelung und als Stossvermittelung bezeichnet werden. Die Stossvermittelung ist im wesentlichen auch eine Druckvermittelung, allerdings eine solche, bei der der Druck nur in bestimmten Zeitmomenten, nämlich während des Zusammenstosses, wirkt.

Nun giebt es aber viele Fälle, bei denen wohl eine continuirliche, materielle Verbindung zwischen den Körpern A und B hergestellt ist, und trotzdem nimmt man eine Fernkraft zwischen A und B an. Dies tritt dann ein, wenn die materielle Verbindung für die Wirkung zwischen A und B ganz gleichgültig, oder höchstens modificirend, aber nicht wesentlich ist. Die Massenattraction, sowie die Kräfte zwischen elektrisirten oder magnetisirten Körpern z. B. werden nur modificirt, wenn letztere in irgend welche materielle Flüssigkeiten eingetaucht sind, aber wesentlich ist diese materielle Umgebung der Körper nicht für die Wirkung, da sie ebenfalls, ja sogar kräftiger ohne materielle Umgebung, d. h. im Vacuum, zustande kommt.

Solche Fälle werden also mit Recht zu den eigentlichen Fernewirkungen gerechnet, da sie nicht zum Typus der durch Druck oder Stoss vermittelten Wirkungen gehören. — Oft spricht man aber von scheinbaren Fernewirkungen zwischen den Körpern A und B, wenn sie nämlich bei materiell continuirlicher Verbindung Kräfte auf einander äussern, die nur von der relativen Lage (bezw. Geschwindigkeit) der beiden Körper A, B abhängen, für deren Zustandekommen aber die materielle Verbindung nothwendig ist. Dies tritt z. B. ein bei der Bewegung zweier Körper, die von einer Flüssigkeit umspült sind. Der Fall zweier pulsirender Kugeln in einer incompressibelen Flüssigkeit ist besonders bekannt als der Typus einer scheinbaren Fernkraft zwischen den Kugeln; aber mit Recht wird man hier das Wort „scheinbar“ hinzusetzen, weil die Wirkung durch Druckvermittelung zustande kommt, und ohne die Anwesenheit einer umspülenden Flüssigkeit pulsirende Kugeln gar keine Wirkung auf einander äussern würden, wenn man absieht von der meist unmerkbar kleinen Massenattraction. Auch die durch capillare Kräfte beeinflussten Bewegungen zweier Körper, die in eine Flüssigkeit eintauchen, gehören zu den scheinbaren Fernewirkungen. — In allen diesen Fällen kann man auch die Energieformel so umgestalten, dass in ihr die relative Lage der Körper vorkommt.

Nach diesen Erörterungen wird sich in den einzelnen Fällen meist leicht entscheiden lassen, wann wir die Erscheinungen als Fernewirkungen, und wann als vermittelte, oder Nahewirkungen zu bezeichnen haben.

Fernewirkungen sind: a) in rein mechanischer Hinsicht (ponderomotorisch): die Massenattraction, die Kräfte zwischen elektrisirten Körpern, die Kräfte zwischen magnetisirten Körpern, die elektromagnetischen Wirkungen, die elektrodynamischen Wirkungen, b) in allgemeinerer Hinsicht (Wirkung auf Zustandsänderungen): die Erscheinungen der inducirten elektrischen Ströme (insofern die Stromstärke, die in einem Körper fliesst, für seinen Zustand ebenfalls charakteristisch ist); alle Strahlungserscheinungen (insofern z. B. die Temperatur oder chemische Beschaffenheit sich durch Bestrahlung ändern kann).

Nahewirkungen sind u. a. die Erscheinungen der Elasticität, des Stosses, der Hydro- und Aëromechanik, der Capillarität, der Wärmeleitung, der elektrischen Leitung, die elektrische Potentialdifferenz beim Contact verschiedener Körper, die elektrolytischen Erscheinungen, die chemischen Reactionen, Aenderungen des Aggregatzustandes.

Man kann den Unterschied der Ferne- und Nahewirkungen dadurch kurz charakterisiren, dass man sagt, erstere pflanzen sich auch im Vacuum fort, letztere nur in der Materie. Es kann ja nun allerdings eine Verbindung von beiden verschiedenen Fortpflanzungsarten bei derselben Erscheinung vorkommen. So pflanzt sich nach den Anschauungen, die Poynting ausgebildet hat, längs eines von einem elektrischen Strome durchflossenen Drahtes die Energie in seiner Umgebung (Vacuum) fort, während der Draht nur dazu dient, die in der Umgebung fliessende Energie in Wärme zu verwandeln. Da aber der materielle Draht wesentlich zum Zustandekommen der Erscheinung ist, so rechne ich diesen Fall zu den vermittelten oder Nahewirkungen.

Bei allen unter den Nahewirkungen angeführten Erscheinungen, z. B. auch bei chemischen Reactionen, sind scheinbare Fernewirkungen (durch eine von gewissen Stellen des Raumes sich ausbreitende Zustandsänderung des materiellen Trägers der Erscheinungen) wohl denkbar, wie z. B. Liesegang eine scheinbare chemische Fernewirkung bei der Diffusion von Silbernitrat in kochsalzhaltiger Gallerte beschreibt. Nach den von Liebreich (Rdsch. I, 405; IV, 268) gefundenen Erscheinungen des todten Raumes bei Reactionen könnte man vielleicht denken an eine,

allerdings noch sehr wenig verständliche, scheinbare Fernewirkung der Oberfläche einer Flüssigkeit, die sie mit der Luft oder der Gefässwandung bildet. Indess ist die Erscheinung jetzt wohl ihres mystischen entkleidet, seitdem sie sich durch die Untersuchungen Buddes (Rdsch. VI, 395) durch Verdunstung des Reactionsproductes (Chloroform) erklärt, die natürlich in und dicht unter der freien Oberfläche der Flüssigkeit am stärksten ist.

II. Die Zurückführung von Fernewirkungen auf Nahewirkungen und umgekehrt.

a) Speculative Betrachtungen. Man findet meist die Ansicht ausgesprochen, dass reine Fernewirkungen etwas für den menschlichen Verstand unfassbares seien, und man hat sich deshalb vielfach bestrebt, alle Fernewirkungen als nur scheinbare hinzustellen und sie auf Nahewirkungen zurückzuführen, entweder durch die Hypothese der Druckvermittelung, oder der Stossvermittelung. Diese rein speculative Betrachtung muss als eine nothwendige erscheinen, sowie man durch die Erfahrung zu der Annahme genöthigt wird, dass gewisse Zustandsänderungen der Materie auch irgend welche Aenderungen im Zustande des umgebenden Vacuums herbeiführen müssen. Dies ist z. B., wie im III. Abschnitt näher ausgeführt werden soll, bei den elektrischen Wirkungen der Fall.

Da es nun aber bei den reinen Fernewirkungen an einem materiellen Verbindungsgliede zwischen den auf einander wirkenden Körpern fehlt, so hat man sich genöthigt gesehen, um dem leeren Raume die Vermittlerrolle zuweisen zu können, ihn mit gewissen physikalischen Eigenschaften behaftet anzusehen. Um dieses besser zu motiviren, macht man dann die Hypothese, dass der Raum nie wirklich leer sei, sondern dass er mit einem feinen Stoffe, der nicht der Gravitationswirkung unterliegt (der imponderabel ist), dem sogenannten Aether, stets angefüllt sei.

Es sind nun zwei Standpunkte zu unterscheiden: entweder legt man dem Aether, abgesehen von der Imponderabilität, qualitativ die gleichen Eigenschaften bei, die man direct an der ponderablen Materie beobachtet, fasst ihn also als feinen, elastischen, oder flüssigen Stoff auf, der (bei der Druckvermittelungshypothese) continuirlich oder (bei der Stossvermittelungshypothese) discontinuirlich vertheilt ist, oder man legt dem Aether wesentlich andere Eigenschaften als der Materie bei, die lediglich zweckmässig so gewählt sind, um die thatsächlich beobachteten Fernewirkungen als nur scheinbare aus den Nahewirkungen deduciren zu können.

Der erste Standpunkt wird befriedigender erscheinen, weil er eine einheitlichere Anschauung für die Gesammtheit der Erscheinungen schafft, indess ist auch von jenem zweiten Standpunkte aus die Construction einer einheitlichen Anschauung nicht von vornherein ausgeschlossen, wenn man nämlich die specifischen materiellen Eigenschaften, z. B. Cohäsion, Elasticität, Gravitation auf die Eigenschaften des Aethers zurückführt. Letzteres muss als ebenso berechtigt erscheinen, als der umgekehrte Weg, d. h. um sich concret auszudrücken: die Zurückführung der elektrischen Wirkungen auf die Gesetze der Mechanik kann nicht a priori für befriedigender gelten, als der umgekehrte Weg, die specifischen Eigenschaften der Materie aus den Eigenschaften des Aethers abzuleiten.

Jedenfalls ist es als wünschenswerthes Ziel zu bezeichnen, wenn man zur Zurückführung der verschiedenen Fernewirkungen auf Nahewirkungen nur einerlei Art Aether gebraucht. Man könnte dann die Vorstellung der Anfüllung des leeren Raumes mit einem feinen Stoffe vermeiden, die zu Schwierigkeiten führt, wenn man z. B. an die Allgegenwart des Aethers, auch in der Materie, denkt. Man könnte nämlich sagen: der Raum hat stets gewisse physikalische Eigenschaften, die in den von Materie besetzten Stellen modificirt sind. Diesem Ziele des einheitlichen Aethers hat man sich bedeutend genähert, als durch die von Faraday wohl zuerst ausgesprochene und besonders von Maxwell mathematisch verfolgte Idee der elektromagnetischen Lichttheorie der sogenannte Lichtäther als identisch hingestellt wurde mit dem Aether, der die elektrischen und magnetischen Wirkungen vermittelt.

Indess, wie im V. Abschnitte besprochen werden soll, kann man noch nicht behaupten, dass die Zurückführung der Massenattraction auf die Nahewirkung desselben Aethers gelungen sei. Wenn überhaupt bei der Massenattraction eine Reduction auf Nahewirkung theilweise gelungen ist, so sind es jedenfalls andere Eigenschaften, die dem Vermittler hier beigelegt werden, als dem Lichtäther.

Von den oben angeführten, eigentlichen Fernewirkungen wurden die Strahlungserscheinungen (zunächst nur die des Lichtes) zuerst als vermittelte Wirkungen aufgefasst, denn sowohl die Newtonsche Emissionstheorie, als die Huygenssche Undulationstheorie benutzen vermittelte Wirkungen, erstere die Stoss-, letztere die Druckvermittelung. Bei den Strahlungserscheinungen muss die Zurückführung auf Nahewirkungen nothwendig erscheinen wegen ihrer endlichen Fortpflanzungsgeschwindigkeit. Es erfordert in der That das Princip der Erhaltung der Energie, dass man auch für die Zeit, während der die Leuchtenergie eines momentan aufleuchtenden Körpers A denselben verlassen, aber einen andern Körper B noch nicht erreicht hat, einen Träger, einen Sitz der Energie angeben kann. Bei Strahlung durch den leeren Raum muss also letzterer Träger von Leuchtenergie sein können, man muss also eine Beeinflussung des leeren Raumes durch einen leuchtenden Körper annehmen.

Anders steht die Sache bei der Massengravitation. Für sie ist bisher nicht mit Sicherheit eine endliche Fortpflanzungsgeschwindigkeit nachgewiesen worden (vergl. weiter unten den IV. Abschnitt) und die Meinung, ob man überhaupt jede Fernewirkung,

speciell besonders die Gravitation, auf Nahewirkungen zurückführen soll, ist nicht eine allgemein adoptirte.

Was zunächst die Stellung von Newton selber anbelangt, so sind seine Publicationen und Briefe sowohl von den Anhängern der directen Fernewirkung, als auch von den Anhängern der vermittelten Wirkung in ihrem Sinne ausgelegt worden. Die Ansicht, dass Newton ein Verfechter der unvermittelten Fernkraft gewesen sei, ist jedenfalls durch die Neuherausgabe seiner „Principien der Naturlehre“ durch Cotes veranlasst. Als zweifelhaft kann angesehen werden, ob Newton sich ganz im Einverständniss mit Cotes befand oder nicht. Mir scheint wahrscheinlich, dass Newton die ganze Fragestellung nicht von actueller Bedeutung erschienen ist, da es ihm vor allem auf Darstellung beobachtbarer Erscheinungen ankam. So sagt er in seinen Principien: „Ich habe noch nicht dahin gelangen können, aus den Erscheinungen den Grund der Eigenschaften der Schwere abzuleiten und Hypothesen erdenke ich nicht.“

Im Sinne einer Vermittelung durch ein geistiges Agens sprechen die Worte, welche Newton am Schlusse seines Werkes ausspricht: „Es würde hier der Ort sein, etwas über die geistige Substanz hinzuzufügen, welche alle festen Körper durchdringt und in ihnen enthalten ist. Durch die Kraft und Thätigkeit dieser geistigen Substanz ziehen sich die Theilchen der Körper wechselseitig an .... Aber es sind noch nicht genug Versuche angestellt, um die Gesetze, nach denen diese geistige Substanz wirkt, bestimmen zu können.“

In sehr verschiedener Weise sind die Worte interpretirt worden, welche Newton an Bentley schreibt: „Dass die Gravitation der Materie wesentlich, inhärent und anerschaffen sein sollte, so dass ein Körper auf einen anderen wirken könnte auf die Entfernung hin durch den leeren Raum, ohne die Vermittelung von irgend etwas, durch welches ihre Action und Kraft von einem zum anderen geleitet werden könnte, das ist nach meinem Dafürhalten eine so grosse Absurdität, dass ich glaube, kein Mensch, welcher in philosophischen Dingen eine genügende Denkfähigkeit hat, kann jemals darauf verfallen. Die Gravitation muss durch ein Agens, welches constant nach gewissen Gesetzen wirkt, verursacht sein; ob aber dieses Agens materiell oder immateriell ist, habe ich der Ueberlegung meiner Leser überlassen.“

Nach diesen Worten scheint Newton eine unvermittelte Fernewirkung ausgeschlossen zu haben; man muss aber wohl Zöllner Recht geben, wenn man aus dem Zusammenhange, in welchem jener Brief an Bentley mit religiösen Fragen steht, als wahre Meinung Newtons die Unterlegung einer transcendentalen Ursache für die Fernewirkung ansieht. Dann würde aber allerdings Newton sich wesentlich unterscheiden von denjenigen, die die Fernewirkung auf nicht transcendentale Nahekräfte zurückführen wollen. (Fortsetzung folgt.)

C. Steinbrinck: Der Oeffnungs- und Schleudermechanismus des Farnsporangiums. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. 1897, XV. Jahrg., S. 86.)

J. Schrodt: Die Bewegung der Farnsporangien von neuen Gesichtspunkten betrachtet. (Ebenda, S. 100.)

Der verwickelte Mechanismus der Farnsporangien (Familien der Polypodiaceen, Cyatheaceen und Hymenophyllaceen), welcher die Ausstreuung der Sporen bewirkt, hat mehrfache Erklärungsversuche veranlasst, von denen bisher jedoch kein einziger als stichhaltig oder als physikalisch einwandsfrei begründet angesehen werden konnte. In vorstehenden Arbeiten treffen wir auf zwei neue, fast gleichzeitig aufgestellte Erklärungen des Oeffnungsmechanismus, und es scheinen diese auf rein physikalischer Basis beruhenden Darlegungen die seit langem angestrebte Lösung der obigen Frage in sich zu schliessen. Zur besseren Orientirung über die betreffenden Vorgänge seien die folgenden Details vorausgeschickt:

Die kurzgestielten Sporangien genannter Farnfamilien stellen bekanntlich ausserordentlich kleine, ellipsoidische, dünnwandige Kapseln dar, die als besondere morphologische Eigenthümlichkeit den sogenannten Annulus oder Ring aufweisen. Dieser Ring läuft von der Anheftungsstelle des Sporangiumstieles an, über den Scheitel hinweg, beinahe bis zum Stiel zurück, eine Stelle frei lassend, an welcher später der Riss des Sporangiums erfolgt. Die Form des Annulus und seiner Zellen ist am besten mit einem Gewölbe zu vergleichen, das durch senkrechte Wände in eine Reihe von halbmondförmigen Kammern zerlegt ist. Die Verticalwände der Ringzellen, sowie der horizontale Boden sind stark verdickt, dagegen besteht die gewölbte Decke aus einer äusserst feinen und zarten Membran.

Im reifen Sporangium sind diese Ringzellen mit Wasser angefüllt. In trockener Luft verdunstet dieses Füllwasser in kurzer Zeit und die dünne Deckmembran faltet sich der Abnahme der Flüssigkeit entsprechend nach innen. Gleichzeitig zeigen die Verticalwände das Bestreben, sich bis zu gegenseitiger Berührung zu nähern, wodurch schliesslich unter Geradestrecken des Ringes das Aufreissen des Sporangiums erfolgt. Der Ring krümmt sich hierbei vollständig zurück, so dass seine Enden nahezu einander berühren. Der nächste, sonderbarste Bewegungsvorgang ist das plötzliche Zurückschnellen des Ringes in die Anfangslage, wobei Hand in Hand hiermit durch diesen kräftigen Ruck das Ausstreuen der Sporen erfolgt. Nach dem Springen nimmt der Ring bis zu endgültiger Austrocknung allmälig eine der ursprünglichen Lage ähnliche Ruhelage ein, die im Vergleich zur Anfangslage den Annulus in einer mehr gestreckten, weniger gekrümmten Form zeigt.

Bei erneuter Wasserfüllung der Ringzellen wird die anfängliche Ringlage, indem das Sporangium sich wieder schliesst, hergestellt und bei neu eintretender Wasserentziehung durch Verdunstung oder durch

wasserentziehende Mittel (Glycerin, Alkohol etc.) kann das Spiel des Mechanismus die gleichen Phasen durchlaufen. Diese Dehiscenzvorgänge treten also in beliebiger Wiederholung auch am entleerten Sporangium auf, sofern nur die vorerwähnten Bedingungen der Wasserdurchtränkung und -Entziehung gegeben sind.

Das wichtigste Moment des ganzen Dehiscenzvorganges, das die Ausschleuderung der Sporen bewirkende Schnellen des zurückgekrümmten Ringes in die Anfangslage, verursachte hinsichtlich seiner Erklärung die Hauptschwierigkeit. Allerdings fehlte der einleitenden Bewegnng des Oeffnungsmechanismus bis zur Auswärtskrümmung des Ringes ebenfalls eine präcise Deutung, doch gingen die Meinungen vor allem über den Schleudervorgang aus einander und so treten auch in den beiden bis jetzt bemerkenswerthesten Erklärungsversuchen die Differenzen in der Auffassung speciell hier zu Tage.

Die Prantlsche Erklärnng und die auf denselben Gesichtspunkten basirte, unabhängig von dieser entstandene Darlegung von Leclerc du Sablon einerseits, und die Ansicht von Schrodt andererseits, kommen hierbei allein in Betracht. Beide Erklärungsversuche nehmen den Luftdrnck als wirkende Kraft beim Zurückschnellen des Annnlus in Anspruch. Nach Prantl-Leclerc hefindet sich in der turgescenteu Ringzelle unter dem Drncke des endosmotisch eingesogenen Wassers ein grösseres Lnftquantum im Wasser absorhirt. Bei der Wasserentziehung, durch Verdnnsten oder durch wasserentzieheude Mittel, wird infolge abnehmenden Druckes die vorher absorbirte Luft entbunden, und zwar in dem Momente, wo die Grenze der Einfaltung der Deckmembran erreicht ist. Die frei gewordene Luft, für welche die Zellmembran als impermeabel angenommen wird, treibt die znsammengeneigten Verticalwände aus einander und vernrsacht auf diese Weise das Zurückspringen der Riugpartie des Sporangiums. Das Bedenkliche dieser Prantl-Leclercschen Auffassung liegt wohl in der Annahme des urplötzlichen Entbindens der Luft. Es ist hierbei unerklärlich, warum dieselhe nicht sofort proportional der Druckverminderung frei wird, sondern relativ spät und dass dann momentan ihre ganze Menge zur Wirkung kommt. Nach Herrn Schrodt liegt die wirkende Kraft nicht in der im Zellinnern frei werdenden Luft, sondern die durch die dünne Deckmembran von aussen eindringende, atmosphärische Luft hildet den in Frage kommenden Factor. In dem Augeuhlicke, in welchem in jeder Ringzelle die eingestülpte Deckmembran ihren tiefsten Punkt erreicht hat und der sinkenden Wasseroberfläche nicht weiter zu folgen vermag, soll uuter dieser ein luftleerer oder doch stark luftverdünnter Raum entstehen, in welchen von aussen Luft eingepresst wird, deren Druck, verbunden mit der elastischen Spannung des Bodens, die Wände der Ringzellen aus einander treihe.

Für diese Auffassung des Herru Schrodt fehlte der einwandsfreie Nachweis, dass eine derartige Druckdifferenz zustande komme, und die in dieser Beziehung von Herru Schrodt angestellten Experimente zeigten, dass eine Wirkung des atmosphärischen Ueberdruckes bei dem betreffenden Vorgang nicht in Frage kommen kann, denn die erwähnten Spring- und Schleuderbewegungen fanden auch im fast luftleereu Raume statt. Infolgedessen hat Herr Schrodt seinen Erklärungsversuch als unhaltbar aufgegehen, aber gleichzeitig hypothetisch eine neue Deutung aufgestellt, deren experimentelle Begründung er noch in Aussicht stellt. Herrn Schrodts neuere Auffassung stimmt, wie schon erwähnt, mit derjenigen des Herrn Steinbrinck überein, dessen etwas ausführlicheren, allerdings gleichfalls noch hypothetischen Darlegungen wir im nachstehenden folgen werden.

Herr Steiubrinck hatte gegeu die Prantl-Leclercschen und die Schrodtschen Auffassungen des Bewegungsmechanismus der Farnsporangien bereits in einer früheren Arbeit (Rdsch. XI, 460) Bedenken geäussert, ohne an deren Stelle eine eigene Ansicht über jene Vorgänge aufzustellen. Neuerdings aber wurde er durch die Arbeiten von Dixon Joly (Rdsch. XI, 23) nnd Askenasy (Rdsch. XI, 423) über das Saftsteigen der Pflanzen zu einer definitiven Anffassung geführt. Bekanntlich wird dort die bis dahin uuherücksichtigt gebliebene Cohäsion der Wasserfäden in den trachealen Elementen als wirkendes Moment bei der Wasserleitung in Anspruch genommen und auf diese Grundlage, auf Cohäsions- nnd Adhäsionskräfte gestützt, erklärt Herr Steinbrinck den Oeffnungsvorgang der Farnsporangieu in folgender Weise:

In dem reifen, wasserdurchtränkten Sporangium ist zunächst die Adhäsion der Deckmembran an das Wasser, ihr steter Contact mit der bei eintretender Wasserentziehung sinkenden Wasseroberfläche für die Zugkraft maassgebend, welche die nach dem Boden der Ringzellen gerichtete Einfaltung des dünnen Deckhäutchens bewirkt. Weiterhin ermöglicht dann die Cohäsion der Wassermolecüle hei beginnender Wasserentziehung das Zustandekommen dieser Zugkraft, und bei deren andauernder Wirkung reisst schliesslich die Kapsel ein nnd der Riug krümmt sich nach aussen. Bei weitergehender Wassereutziehung vermag die Cohäsion der Wassertheilcheu dem elastischen Widerstande der gespaunten Bodenmembran das Gleichgewicht nicht mehr zu halten; es tritt dann im Wasser an irgend einer Stelle der Riss eiu —, die Seitenwände nebst der Deckmembran schnellen plötzlich elastisch zurück und es erfolgt somit das plötzliche Zurückspringen des ganzen Ringes. War die Wasserentziehung in allen Ringzellen eine gleichmässige, so erfolgt der Ruck natürlich mit grosser, einmaliger Kraftänsserung. Bei ungleichem Verlauf dieses Vorganges in den einzelnen Zellen schnellen die einzelneu Ringpartien allmälig zurück und dies documentirt sich in dem manchmal zu beohachtenden, wiederholten Schnellen und Springen des Sporangiums.

Die Volumvergrösserung der Ringzellräume infolge des Zurückschnellens bewirkt unmittelbar innerhalb der Zellen eine lebhafte Verdunstung des noch verbliebenen Füllwassers und auch die zarte Deckmembran giebt einen Theil des imbibirten Wassers ab. Die Folge davon ist eine geringe Verkürzung der Deckmembran; der direct nach dem Springen zur Ruhe gekommene Ring wird etwas weniger gekrümmt als in der Anfangslage bei geschlossenem Sporangium. Die durch vollständige Austrocknung des Sporangiums bewirkte, stationäre Trockenform wird erreicht durch die gänzliche Verdunstung des Imbibitionswassers der Deckmembran; ihre Schrumpfung nähert sie wiederum mit grosser Kraft dem Boden der Ringzellen und unter dem Zuge der verkürzten Membran erfolgt ein schwaches Zusammenneigen der Verticalwände, ähnlich wie beim Beginn der Oeffnungsbewegungen unter dem Zuge des Wassers. Das Resultat hiervon ist endlich die fast völlige Geradestreckung des Ringes und demnach ein Auseinanderklaffen der Sporangientheile; der Ring hat so die vollständige Ruhelage erreicht und sobald seine Zellen sich von neuem mit Wasser füllen, sind sie ohne weiteres im stande, dieselben eben beschriebenen Bewegungen unter Einnahme seiner ursprünglichen Form wieder zu beginnen.

In der vorliegenden, neuen Erklärung des Oeffnungs- und Schleudermechanismus der Farnsporangien sind alle Vorgänge folgerichtig, ohne gezwungene Annahmen auf physikalische Thatsachen zurückgeführt und ein experimenteller Begründungsversuch würde wahrscheinlich ohne weiteres die Richtigkeit der Auffassungen bestätigen. G.

William Huggins und Frau Huggins: Ueber das relative Verhalten der Linien H und K im Calciumspectrum. (Proceedings of the Royal Society. 1897, Vol. LXI, p. 433.)

Das eigenthümlich verschiedene Verhalten der Linien in den Spectren gewisser Substanzen, je nachdem sie an oder nahe dem Rande der Sonne und in den Atmosphären der Sterne verschiedener Klassen vorkommen, schien ein wichtiges, der experimentellen Erforschung zugängliches Problem, dem die Verff. seit Jahren gelegentlich ihre Aufmerksamkeit zuwandten. Einige in dieser Richtung erzielte, definitive Ergebnisse über das Verhalten der Calciumlinien bilden den Inhalt der vorliegenden Mittheilung, die, bevor die Resultate der weiteren Untersuchungen erhalten sind, publicirt werden, weil sie hündig erscheinen und manche Beobachtungen an der Sonne und den Sternen zu deuten geeignet zu sein scheinen.

Bereits 1872 war es Young aufgefallen, dass in den Spectren der Chromosphäre und der Protuberanzen die Linien ein und desselben Elementes ihrer Intensität nach sich ganz verschieden verhalten können, dass z. B. die Calciumlinien H und K fast immer zu sehen sind, während die starke, blaue Linie und die anderen Linien dieses Elementes nur selten beobachtet werden. Herr Huggins hatte seit 1863, wo er das Spectrum des Calciums photographirt hatte, dasselbe stets als Vergleichsspectrum bei der Untersuchung der Sterne verwendet und hatte die Erfahrung gemacht, dass, wenn die Menge des Calciumsalzes an den Elektroden, zwischen welchen der Funke übersprang, sehr gering wurde, die Linien H und K stark blieben, selbst wenn die anderen Calciumlinien fast verschwunden waren. Dieses Verhalten der Linien schien eine Erklärung für die Erscheinungen am Sonnenrande zu bieten, wo man in den höheren Regionen die Linien H und K stets allein von allen Calciumlinien beobachtet; in den höheren Schichten muss ja die Dichte des Metalldampfes geringer sein, als in dem tieferen Niveau der umkehrenden Schicht, der Unterschied der Dichte würde also die Verschiedenheiten des Calciumspectrums erklären.

Zur Entscheidung dieser Möglichkeit wurden Versuche unter Verwendung stets gleicher, schwacher Funken und stets gleicher, sehr kurzer Exposition des Spectrums in der Weise angestellt, dass man zuerst die Funken zwischen Elektroden aus Calciummetall erzeugte, wobei angenommen werden durfte, dass die Menge des Calciumdampfes am grössten sei; dann wurde die Menge des Calciums immer mehr verringert, indem man nur eine Elektrode aus Calcium, die andere aus Platin oder Eisen wählte, die Spitzen der Eisen- oder Platinelektroden mit einer concentrirten Lösung von Chlorcalcium anfeuchtete, sie dann leicht und wiederholt mit reinem Wasser abwusch und schliesslich nur eine sehr schwache Lösung verwendete.

Das Resultat dieser Versuche entsprach vollkommen den Erwartungen. Bei der grössten Dichte des Calciumdampfes, wenn metallisches Calcium benutzt wurde, war die blaue Linie $\lambda = 4226{,}9$ ebenso stark und ebenso diffus, wie H und K. War die Dichte des Calciums geringer, so wurden diese Linien nicht gleich geschwächt, sondern die blaue Linie und die anderen Linien waren bedeutend mehr reducirt als die Linien H und K, bis schliesslich bei den wiederholt abgewaschenen Elektroden das Spectrum so einfach wurde, wie man es in den Protuberanzen sieht, wo nur H und K zugegen sind. Die Unterschiede, welche die Calciumspectra unter den verschiedenen Versuchsbedingungen zeigten, sind sehr schön auf einer der Abhandlung beigegebenen Tafel zu sehen, welche acht Funkenspectra des Calciums bei abnehmender Dichte des Metalls enthält. „Die Aenderungen der relativen Intensität und die Umgestaltungen des Calciumspectrums, die hierdurch erzeugt und auf der Tafel zu sehen sind, entsprechen genau dem Verhalten des Calciums in den verschiedenen Niveaus nahe dem Sonnenrande und in der Atmosphäre der Sterne verschiedener Ordnungen. Nur geringer Zweifel kann darüber obwalten, dass die wahre Deutung der Aenderungen im Aussehen der Calciumlinien in den Himmelskörpern gefunden werden muss in den verschiedenen Dichtigkeitsgraden der Gase, von denen die Linien ausgestrahlt oder absorbirt werden."

Augusto Righi: Ueber das Nichteindringen elektrischer Wellen in einen von einer Metallplatte eingeschlossenen Raum. (Rendiconti R. Accademia dei Lincei. 1897, Ser. 5, Vol. VI (2), p. 59.)

Bekanntlich können elektrische Wellen in einem Raume, der vollständig von einer hinreichend dicken Metallplatte umschlossen ist, keinerlei Wirkung hervorbringen; dies hat Lodge experimentell bestätigt. Gleichwohl ist jüngst gelegentlich der Marconischen Erfindung des Telegraphirens ohne Draht (vgl. Rdsch. XII, 400) behauptet worden, dass die elektrischen Wellen auf den Empfangscohärer auch wirken, wenn derselbe in einem Metallkasten eingeschlossen ist. Diese Angaben könnten Bedenken gegen die freie Verwendung elektrischer Wellen wachrufen und somit auch gegen die Fructificirung der neuen Erfindung, da solche Wellen gelegentlich Explosionen veranlassen könnten, wenn sie kleine Funken zwischen Metallstückchen in einem explosiven Körper erzeugen können, auch wenn derselbe in eine Metallhülle eingeschlossen ist. Herr Righi hielt es daher mit Recht für angezeigt, den Versuch von Lodge unter Verwendung eines kräftigeren Wellenerregers zu wiederholen.

Auf einem horizontalen Holzbrette stand neben einem Wiedemannschen Galvanometer ein oben offener, parallelepipedischer Kupferkasten, in welchem ein Cohärer (eine Glasröhre mit zwei Kupferelektroden und mit Eisenfeilicht gefüllt), zwei Bichromatzellen und eine Kupferspirale zu einem Kreise verbunden, sich befanden; die Spirale war dem Galvanometer sehr nahe und in der passenden Lage, um durch die Wand des Kastens auf die Nadel wirken zu können. Durch einen Kupferdeckel konnte der Kasten verschlossen werden, der untere Rand des Deckels war amalgamirt und stand in einer amalgamirten Rinne des Kastens, die mit Quecksilber angefüllt wurde.

Bei dieser Anordnung, welche die metallische Continuität der leitenden Hülle sicherte, beobachtete man nicht die geringste Verschiebung der Galvanometernadel, wenn man den Wellenerreger, der sich wenige Centimeter vom Cohärer entfernt befand, in Thätigkeit versetzte, während man ohne den Kasten eine Wirkung erhält, auch wenn der Abstand zwischen Erreger und Empfänger einige Hundert Meter beträgt.

Wiederholte man aber den Versuch, während man statt des Deckels eine nicht amalgamirte Kupferplatte anwendete, die zwar den Kasten verschloss, aber nicht überall mit ihr guten Contact hatte, so erhielt man eine starke Ablenkung des Galvanometers. Es genügte also, wie bereits Lodge beobachtet hat, ein sehr enger Spalt, um die Wellen in das Innere des Kastens dringen zu lassen, während eine kreisförmige, ziemlich grosse Oeffnung (6 cm) im Deckel nur eine sehr schwache Wirkung zustande kommen liess.

Damit daher die Wirkung elektrischer Wellen im Innern eines Kastens absolut null sei, ist es nothwendig dass die Metallplatten, die den Kasten zusammensetzen, mit einander verschweisst sind, oder wenigstens aufs beste mit einander communiciren.

Arthur A. Noyes und **Willis R. Whitney**: Ueber die Auflösungsgeschwindigkeit von festen Stoffen in ihren eigenen Lösungen. (Zeitschr. f. physikal. Chemie. 1897, Bd. XXIII, S. 689.)

Ueber die Geschwindigkeit, mit welcher ein fester Stoff sich in seiner eigenen Lösung, je nach deren Concentration, auflöst, waren bisher Versuche noch nicht ausgeführt, wahrscheinlich wegen der experimentellen Schwierigkeit, welche die Bedingung, dass die Oberfläche des festen Körpers während des Versuches sich nicht verändere, darbieten musste. Die Wichtigkeit des Gegenstandes veranlasste die Verff., denselben in Angriff zu nehmen, und es ist ihnen „leicht gelungen, das dem Vorgang zugrunde liegende Gesetz experimentell zu ermitteln".

Die Versuche wurden in der Weise ausgeführt, dass die möglichste Unveränderlichkeit der Oberfläche durch die Wahl schwer löslicher Stoffe, und zwar von Benzoësäure und Bleichlorid, gesichert wurde. Aus diesen Stoffen wurden auf Glasstäben als Kernen Cylinder von etwa 8 cm Länge und 2 cm Durchmesser durch Eintauchen in die geschmolzenen Massen und Abkühlen hergestellt, das freie Ende des Glasstabes steckte man durch einen Korkpfropfen, welcher in eine weithalsige Flasche passte. In die Flasche gab man 100 cm^3 Wasser, brachte sie in einen Thermostaten von 25° und nachdem sie diese Temperatur angenommen, wurde der Stab in die Flasche gesteckt, so dass er frei in der Mitte der Flüssigkeit hing; die Flasche wurde nun in den einzelnen Versuchen 10 Minuten, 30 Minuten oder 60 Minuten ganz gleichmässig rotirt, sodann der Stab entfernt und die Flüssigkeit titrirt.

Die Vermuthung lag nahe, dass bei diesen Vorgängen ein Diffusionsprocess sich abspiele, indem man annehmen kann, dass die feste Substanz stets mit einer unendlich dünnen Schicht gesättigter Lösung umgeben sei, aus welcher eine stetige Diffusion in die umgebende Lösung stattfindet, die durch das Umrühren homogen erhalten wird. Nach dem bekannten Diffusionsgesetz muss dann die Auflösungsgeschwindigkeit proportional sein der Differenz zwischen der Concentration der gesättigten und derjenigen der zur Zeit vorhandenen Lösung. Zur Prüfung dieses Gesetzes an dem Beobachtungsmaterial musste eine Bestimmung der Löslichkeit, d. h. der Concentration der gesättigten Lösung beider Substanzen vorhergehen, und unter Zugrundelegung dieses Werthes wurde die in den Versuchen gefundene Concentration der Lösungen berechnet.

Aus den Tabellen ergab sich, dass die berechneten Constanten meist nur eine unregelmässige, meistentheils geringe Veränderlichkeit aufweisen. „Da dieses bei zwei Substanzen von ganz verschiedener chemischer Natur und physikalischer Beschaffenheit gilt, so darf man den Satz als allgemein aussprechen, dass die Auflösungsgeschwindigkeit eines festen Stoffes in seiner eigenen Lösung proportional ist der Differenz zwischen der Concentration derselben und derjenigen seiner gesättigten Lösung."

J. E. Johansson: Ueber den Einfluss der Temperatur in der Umgebung auf die Kohlensäureabgabe des menschlichen Körpers. (Skandinavisches Archiv für Physiologie. 1897, Bd. VII, S. 123.)

Trotz der zahlreichen und eingehenden Versuche über den Einfluss der Temperatur der Umgebung auf die Kohlensäureabgabe der Warmblüter war diese Beziehung noch nicht vollständig aufgeklärt. Wohl hatten eine Reihe von Forschern gefunden und nachdrücklich betont, dass die bei der Abkühlung auftretende Steigerung der Kohlensäureabgabe durch die gleichzeitigen, willkürlichen und unwillkürlichen Muskelzusammenziehungen (lebhaftere Bewegungen, Zittern, Gänsehaut) veranlasst werde; andererseits wurde aber hervorgehoben, dass die künstliche Wärmeentziehung bei den Warmblütern eine gesteigerte Wärmeproduction nothwendig mache und eine vermehrte Oxydation im Organismus zur Voraussetzung habe, welche in der gesteigerten Kohlensäureabgabe zum Ausdruck komme. Einen Beitrag zur weiteren Aufklärung dieser Verhältnisse hat Herr Johansson in der vorliegenden, ausführlichen Abhandlung geliefert, welcher hier in kurzer Darstellung nur die eigenen Experimente des Verf. entnommen werden sollen.

Die Versuche wurden in dem grossen Respirationsapparat des medico-chirurgischen Instituts zu Stockholm (vgl. Rdsch. X, 665) ausgeführt, der mehreren Personen längere Zeit den Aufenthalt und die genaue Controle ihres Gasaustausches gestattet. Zunächst wurden die Versuchspersonen angewiesen, im Respirationszimmer nicht umherzugehen, doch konnten sie sich in gewohnter Weise mit Lesen und Schreiben beschäftigen; nachdem sie in der ersten Periode wie gewöhnlich dagesessen, legten sie auf ein gegebenes Zeichen Rock, Weste und Hosen ab und behielten Hemd, Unterhosen und Strümpfe an, nach 1 bis 2 Stunden legten sie auf ein zweites Signal die Kleider wieder an und verweilten noch 1 Stunde sitzend im Respirationszimmer, dessen Temperatur bei den einzelnen Versuchen zwischen 14° und 20° gehalten wurde. Das Ergebniss war, dass der Wärmeverlust, der durch das Ablegen der Oberkleider bedingt wird, nicht hinreichte, um ein merkbares Steigen der Kohlensäureabgabe, wenigstens für die Zeit von 1 bis 2 Stunden, zu bewirken.

Die weiteren Versuche stellte Verf. an sich selbst, und zwar mit stärkeren Abkühlungen an. Jeder Versuch umfasste neun Perioden von je einer Viertelstunde Dauer; während der ersten zwei Perioden sass Verf. vollständig gekleidet in halbliegender Stellung in einem bequemen Stuhle; auf ein gegebenes Signal legte er die Kleider ab und sass während der folgenden fünf Perioden

ganz entkleidet in derselben Stellung wie vorher; dann kleidete er sich wieder an und sass während der letzten zwei Perioden ebenso wie während der zwei ersten. Ausser den zum Aus- und Anziehen der Kleider nothwendigen Bewegungen wurden alle willkürlichen Bewegungen ausgeschlossen und die unwillkürlichen sofort notirt; die Versuche wurden morgens im nüchternen Zustande angestellt. Sie wurden dann noch weiter dahin variirt, dass die Temperatur der Umgebung statt zwischen 14° und 20° auch zwischen 28° und 30°, entsprechend der gewöhnlichen Lufttemperatur, gehalten wurde. In anderen Versuchen wurden auch noch die willkürlichen Bewegungen des Aus- und Ankleidens dadurch ausgeschlossen, dass die Versuchsperson von Anfang an ganz ausgekleidet war und einen Theil der Perioden im warmen Bette, die anderen unbedeckt liegend zubrachte. Endlich war noch eine Variation der Bedingungen insofern zu constatiren, als bei der ersten Kälteeinwirkung eine sehr lebhafte Unlustempfindung mit intensivem Zittern und unwillkürlichen Bewegungen eintrat, während bei den späteren Abkühlungen sowohl die Empfindungen, wie die Bewegungen bedeutend schwächer waren, bez. ganz fehlten.

Die eingehende Discussion der einzelnen Versuche ergab, dass die Aenderung der Kohlensäureabgabe während der Abkühlung nicht von der Temperatur der Umgebung abhängig war und mit ihren Aenderungen nicht gleichen Schritt gehalten. Soweit Steigerungen stattfanden, erreichten sie bei den vorliegenden Versuchen nicht die Beträge, die bei den früheren Forschern sich herausgestellt hatten; was bereits Andere beobachteten, dass das Zittern infolge der Abkühlung von einer entsprechenden Steigerung der Kohlensäureabgabe begleitet war, hat auch Verf. in all seinen Versuchen bestätigt gefunden. Waren hingegen Muskelbewegungen jeder Art ganz ausgeschlossen, so konnte kein Zeichen einer chemischen Wärmeregulation beobachtet werden. Diesen Schluss glaubt der Verf. zunächst als Ergebniss der bisherigen Versuche allgemein als festgestellt betrachten zu dürfen.

Peter Kosaroff: Einfluss verschiedener äusserer Factoren auf die Wasseraufnahme der Pflanzen. (Dissertation, Leipzig 1897.)

Dass die Wasseraufnahme der Pflanzen in hohem Grade von der Bodentemperatur abhängt, ist längst bekannt, doch genügen die vorhandenen Literaturangaben nicht, um die Frage zu beantworten, bis zu welcher Temperatur noch aus dem kalten Boden Wasser durch die Wurzeln aufgenommen werden kann. Verf. hat diese Frage einer experimentellen Prüfung unterworfen und die Untersuchung weiterhin auch noch auf andere, die Wurzelthätigkeit beeinflussende Factoren ausgedehnt.

Aus diesen Versuchen, bei denen zumtheil normal bewurzelte, zumtheil unter Wasser abgeschnitteue Pflanzen zur Verwendung kamen, geht nun hervor, dass die Wasseraufuahme der Pflanzen mit der Temperaturerniedrigung des Bodens oder des Wassers auf 0° keineswegs erlischt, wie das noch heute vielfach angenommen wird. Die Wasseraufnahme wird vielmehr nur herabgesetzt; die deprimireude Wirkung der Temperatur zeigt sich auch bei abgeschuittenen Pflanzen, ist aber hier nicht so stark, als wenn die Wasseraufnahme durch die Wurzeln geschieht. Bei den Pflanzen mit durch Abbrühen getödteten Wurzeln hat dagegen die Temperaturerniedrigung des Bodeus gar keinen oder nur eineu uuwesentlichen Einfluss auf ihre Absorptionsfähigkeit; die Objecte nehmen also dann bei 0° ungefähr so viel Wasser auf wie bei gewöhnlicher Temperatur.

Ja, auch unter dem Nullpunkt findet noch eine Wasseraufnahme statt; die Pflanzen vermögen noch bei relativ niedrigen Temperaturen, die einige Grade unter dem Gefrierpunkte liegen, dem hartgefrorenen Boden Wasser zu entnehmen. Die Wasseraufnahme unter solchen Umständen ist unabhängig von dem Leben der Wurzelzelleu und wird dadurch ermöglicht, dass in gefrorenem Boden erwiesenermaassen noch tropfbarflüssiges Wasser enthalten ist.

Die unterste Temperaturgrenze für eine nennenswerthe Wasseraufnahme der Pflanzen fand Verf. für Chrysanthemum indicum — 4° bis — 5°, für Chelidonium majus und Sinapis alba — 3° his — 4°. Chrysanthemum indicum und Salix purpurea in Wasserkulturen können auch direct aus dem Eise, worin ihre Wurzeln eingefroreu sind, bis zu einer Temperatur von — 3° bis — 4° noch Wasser aufnehmeu. Auch beblätterte, wurzellose Sprosse von Sinapis, Chrysanthemum und Chelidonium sind imstande, direct aus dem Eise bis zu einer Temperatur von — 3° Wasser zu entnehmen. Die Pflanzen mit abgetödteten Wurzeln verhalten sich ganz ebenso[1]).

Eine partielle Abkühlung des Stammes, die Verf. zumtheil mit Hülfe eines besonderen Apparates erzielte, wirkte in den Versuchen hemmend auf die Wasserbewegung. Immerhin sind Holzgewächse noch bei relativ niedriger Temperatur, die tief unter Null liegt, fähig, Wasser fortzuleiten.

In der Natur kommen nicht selten Fälle vor, wo die Luft nicht genügend Zutritt in den Boden findet. Es entsteht infolgedessen Sauerstoffmangel und Anhäufung von Gasen, hauptsächlich von Kohlensäure, welche einen nachtheiligen Einfluss auf die Lebensvorgänge der Pflanzen ausüben. Es fragt sich nun, inwieweit hier die Sauerstoffentziehung schädlich wirkt, und welchen Antheil die Gegenwart des fremden Gases an dieser Wirkung hat. Verf. untersuchte daher den Einfluss der Kohlensäure und des Wasserstoffs auf die Wasseraufnahme und die Transspiration der Pflanzen. Er fand, dass die reine Kohlensäure die Wasseraufnahme und die Transspiration herabsetzt. Pflanzen, deren Wurzeln einige Zeit in einer kohlensäurereichen Atmosphäre verweilten, verloren bald ihren Turgor, wurden schlaff und gingen bei fortgesetzter Wirkung gewöhnlich zugrunde. Die deprimirende Wirkung der Kohlensäure ist ihre specifische Eigenschaft; dazu summirt sich aber auch der Einfluss der Sauerstoffentziehung. Die Einwirkung der Kohlensäure auf die Wasseraufnahme ist also doppelter Art. Dagegen beruht die ermittelte, deprimirende Wirkung des Wasserstoffs nur auf der Sauerstoffentziehung; diese Wirkung ist bei weitem nicht so stark wie die der Kohlensäure. Beide Gase beeinflussen die Wasseraufnahme auch in dem Falle ungünstig, wo die Wasseraufsaugung durch eine Schnittfläche geschieht. Die reine Kohlensäure ist auch von Einfluss auf die Transspiration der Pflanzen, deren Wurzeln durch Brühen getödtet worden waren. Die Wirkung des Wasserstoffs in diesem Falle ist sehr unbedeutend. Verf. schliesst aus diesen Versuchen, dass nicht nur die Wurzelthätigkeit von den Gasen beeinflusst wird: „Die in Wasser gelösten Gase dringen vielmehr durch die Wurzeln in die Pflanze ein, deprimiren die Thätigkeit der Wurzelzellen und üben wahrscheinlich, im Blatte angelangt, auch einen Einfluss auf die Weite der Spaltöffnungen aus, was die Transspiration stark herabsetzt."

F. M.

Literarisches.

L. Graetz: Die Elektricität und ihre Anwendungen. Sechste Auflage. VIII und 556 S. (Stuttgart 1897, J. Engelhorn.)

Nachdem wir in dieser Rundschau (Jahrgang X, S. 373, 1895) die fünfte Auflage angezeigt haben, ist in

[1]) Wie Molisch kürzlich gezeigt hat, bleiben Pflanzen, die man in Eis einfrieren lässt, noch längere Zeit von einer Wasserhülle umgeben (vgl. Rdsch. XII, 444).

dem kurzen Zeitraum von zwei Jahren bereits eine neue Auflage nothwendig geworden. Ausser manchen anderen Fortschritten der Elektricitätslehre und der Elektrotechnik fällt in die Zeit die grosse Entdeckung der Röntgenstrahlen. Der Verf. ist wiederum mit Erfolg bemüht gewesen, auch diesen neuesten Errungenschaften der Wissenschaft gerecht zu werden. Insbesondere musste ein ganz neuer Abschnitt über den Durchgang der Elektricität durch Gase hinzugefügt werden, in welchem das Verständniss für die Entdeckung der Röntgenstrahlen vorbereitet wird, deren wesentliche Eigenschaften in leicht verständlicher Weise dargestellt werden. Auch sonst enthält das Buch eine grosse Zahl neuerer Zusätze. A. Oberbeck.

Ernst Mach: Die Mechanik in ihrer Entwickelung historisch kritisch dargestellt. Mit 250 Abbildungen. Dritte verbesserte und vermehrte Auflage. Internationale wissenschaftliche Bibliothek, LIX. Band. XII u. 505 S. 8°. (Leipzig 1897, F. A. Brockhaus.)

Als Referent vor 14 Jahren die erste Auflage des vorliegenden Buches in der Deutschen Literaturzeitung besprach, bezeugte der Ton der Anzeige den tiefen und nachhaltigen Eindruck, den das gehaltvolle Buch auf ihn gemacht hatte. Dass dieser Eindruck nicht subjectiv, sondern wohlbegründet war, in jedem Leser erzeugt werden musste, ist in der Zwischenzeit offenbar geworden, wo die Mach'sche Mechanik sich als klassisches Werk unserer wissenschaftlichen Literatur nicht nur in Deutschland eingebürgert hat, sondern überall, wo die Mechanik als Wissenschaft getrieben wird. Es ist eben erfreulich, neben den üblichen Lehrbüchern einen Rathgeber zu besitzen, der die jedem denkenden Menschen nothwendigen Ergänzungen der historischen Entwickelung einer Wissenschaft beibringt, ihren Zusammenhang mit der übrigen menschlichen Erkenntniss philosophisch-kritisch darstellt. Das geschieht aber in dem zur Besprechung stehenden Werke hinsichtlich der Wissenschaft der Mechanik in meisterhaft vollendeter Weise. Die vornehme Denkweise des Verfassers, seine lichtvolle Darstellungsart fesseln den Leser immer von neuem, wenn öfter gelesene Abschnitte nach einiger Zeit wieder vorgenommen werden. Die Ueberlegenheit der niedergelegten Anschauungen über Ansichten in Werken, denen die breite, philosophische Grundlage fehlt, wird auch durch die Anerkennung bekundet, welche dem Verf. und seinem Werke im Auslande gezollt ist. Wir brauchen nur auf die ausführliche, anerkennende Besprechung hinzuweisen, welche einer der bedeutendsten englischen Forscher auf dem Gebiete der Mechanik, Herr A. G. Greenhill, über die englische Uebersetzung der zweiten Auflage in Nature, Bd. LI, S. 49 bis 52 veröffentlicht hat (1893). Als um dieselbe Zeit in den Spalten der „Nature" heftige Streitartikel über die Principien der Mechanik, insbesondere über die Frage der absoluten und der relativen Bewegung erschienen, wusste einer der Autoren nichts besseres vorzuschlagen, als eine Appellation in dieser Sache an Mach und den ihm geistverwandten Engländer K. Pearson, dessen Grammar of Science Herr Mach in der Vorrede dieser neuen, dritten Auflage ebenfalls citirt, um seine Uebereinstimmung mit dessen erkenntnisskritischen Ansichten in allen wesentlichen Punkten zu erklären.

Die Aenderungen, welche in der neuen Auflage vollzogen sind, betreffen in höchst geringem Grade den ursprünglichen Text, der vielmehr im allgemeinen derartig beibehalten ist, dass Seite für Seite im Drucke sich entsprechen. An einigen Stellen jedoch sind Hinzufügungen gemacht, die in geschickter Weise gerade je eine oder mehrere Seiten füllen und auf die seit 1883 neu erschienenen Schriften gleicher Richtung Bezug haben. Gegen die erste Auflage von 1883 beträgt der so entstandene Zuwachs 22 Seiten. Im ganzen ist also das Werk in den beiden folgenden Auflagen unverändert geblieben. Daher erachtet der Ref. es für überflüssig, den Inhalt hier näher durchzugehen; es möge ihm aber gestattet sein, aus seiner früheren Anzeige hier einige Sätze zu wiederholen.

Obgleich sich der Verf. auf den sicheren Boden der reinen Erfahrung stellt und gegen jeden Uebergriff der speculativen Methode entschieden Opposition macht, so gelingt es ihm dennoch, das echt philosophische Streben zu bethätigen, alles Wissen in einen Strom zusammen zu leiten und an dem Beispiele der Mechanik seine Grundansicht über die Natur aller Wissenschaft als einer Oekonomie des Denkens zu beweisen. Dadurch hat er denn auch ein Werk fertig gestellt, das den Leser nicht durch Formeln ermüdet, sondern ihn durch vorsichtige Entwickelung der Begriffe und durch Prüfung der verschiedenen Beweismethoden in hohem Grade fesselt. Das Buch ist also eine eigenartige, bedeutende Erscheinung in der Literatur der Mechanik. Durch Hinweisung auf die Aeusserungen der gewaltigen Geisteskraft der grundlegenden Forscher regt es zum Studium ihrer Werke an. Es stellt die Form der Mechanik als historisch entstanden und daher oft nur historisch verständlich hin; es zeigt, dass die Mechanik nicht die Grundlage, auch nicht einen Theil der Welt fasst, sondern eine Seite derselben. E. Lampe.

M. Verworn: Allgemeine Physiologie. Ein Grundriss der Lehre vom Leben. 2. Aufl. 606 S. u. 285 Abbildgn. 8°. (Jena 1897, Fischer.)

Der ersten Auflage des Buches, über dessen Inhalt, Darstellungsweise und leitende Grundgedanken wir seinerzeit an dieser Stelle berichtet haben (Rdsch. XI, 49), ist nach weniger als drei Jahren eine zweite gefolgt. Für eine so junge Wissenschaft, wie es die Cellularphysiologie ist, ist ein solcher Zeitraum schon von Bedeutung. Verf. selbst hat auch in diesen Jahren seine Beobachtungen und Experimente fortgesetzt und erweitert, und ist dabei zumtheil zu Ergebnissen gelangt, welche modificirend auf seine in der ersten Auflage des vorliegenden Werkes niedergelegten Anschauungen einwirkten. Auch von anderer Seite sind die dem Stoffwechsel, die Bewegungserscheinungen und die Reizbarkeit der lebenden Zelle betreffenden Fragen mehrfach von neuem studirt worden, und so weist das Buch in all seinen Abschnitten die Spuren einer, unter Berücksichtigung der neuesten Literatur vorgenommenen Neubearbeitung auf. Besonders der die Reizwirkungen behandelnde Abschnitt hat mehrfache Abänderungen und Erweiterungen erfahren. Während Verf. in der ersten Auflage des Buches die Ungleichheit zwischen der dem Körper zugeführten und der von ihm infolge des Reizes producirten Energiemengen als ein wesentliches Charakteristicum der Reizerscheinungen ansah, wird dieses Merkmal, als ein nicht immer zutreffendes, nunmehr von der Definition ausgeschlossen, und Verf. definirt den Begriff der Reizbarkeit als die Fähigkeit der lebenden Substanz, „auf Veränderungen in ihrer Umgebung mit einer Veränderung ihres stofflichen und dynamischen Gleichgewichts zu reagiren". Im einzelnen haben die in den seither erschienenen Arbeiten des Verf. selbst, sowie in den einschlägigen Arbeiten von Engelmann, Loeb, Ludloff, Jennings u. a. mitgetheilten, neueren Beobachtungen mehrfache Zusätze bezw. Abänderungen nöthig gemacht; zwei Abschnitte über die Dauer der Reizwirkungen und über die Interferenz der Reizwirkungen sind neu hinzugekommen. Statt der Bezeichnung Helio-, Thermo-, Chemotropismus u. s. w. hat Verf. durchweg die Worte Photo-, Thermo-, Chemotaxis u. s. w. angewandt.

Da andererseits manche Abschnitte entsprechend gekürzt, auch hier und dort Ausführungen, welche nicht unbedingt nöthig schienen, fortgelieben sind, so ist es dem Verf. gelungen, unbeschadet der erforderlichen Er-

gänzungen, sowie einer Vermehrung der Illustrationen, den Umfang des Buches auf ungefähr gleicher Höhe zu halten. R. v. Hanstein.

A. Foord und G. Ch. Crick: Katalog der fossilen Cephalopoden im British Museum. Part. III. Bactritidae und ein Theil der Ammonoidea. 8°. 303 S. (London 1897.)

Bei der ungemeinen Wichtigkeit, welche die fossilen Cephalopoden für den Geologen besitzen, ist ein Werk, wie es die Verf. herausgeben, welches die reichen Schätze des British Museum darbietet, von grösstem Interesse. Es werden in diesem dritten Theile abgehandelt jene uralten Formen, welche den Bactriten, den Clymenien und den Goniatiten angehören und sämmtlich noch durch einfach wellige, ungezackte Lobenlinien gekennzeichnet waren. Branco.

Rudolph Heidenhain †.

Nachruf.

Ein an wissenschaftlicher Arbeit reiches Leben ist zu Ende gegangen. Der Breslauer Physiologe Rudolph Heidenhain wurde nach langem Leiden am 13. October d. J. im Alter von 63 Jahren durch den Tod abberufen. Er hat auf vielen Gebieten der Physiologie mit grossem Erfolge gewirkt und ist bis in die letzten Jahre seines Lebens unermüdlich thätig gewesen. Am 29. Januar 1834 zu Marienwerder geboren, studirte er in Königsberg, Halle und Berlin Medicin und Naturwissenschaften und wurde, nachdem er sich 1857 in Halle habilitirt hatte, im Jahre 1858 als Nachfolger von Reichert nach Breslau berufen, wo er bis zu seinem Lebensende verblieb.

Heidenhain beschäftigte sich unter dem Einflusse seines Lehrers Emil du Bois-Reymond zuerst mit der Nerven- und Muskelphysiologie. Es gelang ihm, einen mechanischen Tetanomotor für die Nerven zu construiren, dessen Wirkung dem der Schläge eines Inductoriums sehr ähnlich war; er beschäftigte sich fernerhin mit den verschiedenartigen Aenderungen der Reizbarkeit der Nerven und zeigte, dass jeder Schnitt dieselbe vorübergehend erhöht. Eine grössere, grundlegende Arbeit über die Wärmeentwickelung im Muskel erschien 1864 in einer Monographie. Heidenhain suchte, von den Helmholtz'schen Untersuchungen ausgehend, den Zusammenhang zwischen Muskelleistung, Wärmeentwickelung und Stoffumsatz bei der Muskelthätigkeit zu ergründen, und es gelang ihm, den Parallelismus zwischen Muskelarbeit und Wärmebildung unter mannigfachen Bedingungen nachzuweisen. Auch zeigte er später, dass die von du Bois-Reymond gefundene Säurebildung im Muskel der Arbeitsleistung entsprechend wächst. Aus dem Gebiete der Nervenphysiologie sind noch die Untersuchungen über Reizung der Hirnrinde (1881 mit Bubnoff) zu erwähnen, in denen die Latenz vor und nach Abtragung der grauen Substanz gemessen wurde, woraus geschlossen werden konnte, dass der Reizung derselben ein besonderer zeitlicher Vorgang entspricht; ferner die Versuche über die sog. „psendomotorischen Erscheinungen" (1883), eigenthümliche Bewegungsformen, welche von Vulpian zuerst an der Zunge nach Durchschneidung und Degeneration des motorischen Nerven bei Reizung des sensibeln Nerven gesehen waren. Zu einer ganz befriedigenden Erklärung derselben konnte auch Heidenhain nicht gelangen.

Mehrfach wendete sich Heidenhain den Untersuchungen über Herzthätigkeit und Blutcirculation zu. Im Anschluss an die Volkmann'sche Theorie eines automatischen Herzcentrums stellte er Beobachtungen über die Deutung der Stanniusschen Versuche, über die Wirkung von Durchschneidungen und Unterbindungen des Herzens an. Seine Ansicht, dass der Herzstillstand nach Abtrennung des Hohlvenensinus eine Folge der peripheren Vagus-Reizung sei, hat vielfachen Widerspruch erfahren. Spätere Untersuchungen erstreckten sich namentlich auf die centralen Ursprünge der Hemmungsnerven (1864, 1865), welche in den Wurzeln des N. accessorius gefunden wurden und auf den Modus der Hemmung (1882), woraus Heidenhain folgerte, dass im Herzvagus zwei Faserarten existiren, von denen die eine die Frequenz, die andere die Grösse der Herzpulse vermindern sollen. Den Temperaturunterschied des Blutes im rechten und linken Herzen, welchen man bisher aus der Abkühlung in der Lunge erklärt hatte, führte Heidenhain auf die geschütztere Lage des rechten Herzens zurück (1871). — Ueber die Function des Gefässsystems bei sensibler Reizung stellte Heidenhain zahlreiche Versuche an (1870, 1877), in denen er ein Sinken der Bluttemperatur in den Hohlvenen feststellte, das sich aus einer ausgedehnten Zusammenziehung der Hautgefässe erklärt, und Beobachtungen (mit Grützner) über das Verhalten der Muskelgefässe anstellte, welche, wie die Haut, von verengernden und erweiternden Nerven versorgt werden. Heidenhain erzeugte durch abnorme Drucksteigerung im Arteriensystem (1872) eine experimentelle Arhythmie des Herzens, deren Bedingungen für pathologische Zustände von besonderem Interesse erscheinen.

Ein von Heidenhain mit vielem Erfolge bearbeitetes Gebiet bilden die Vorgänge der Secretion, Resorption und Lymphbildung. Ein grosser Theil dieser Untersuchungen sind in dem Hermann'schen Handbuche der Physiologie (1880) zusammenhängend dargestellt. In dieses Gebiet fallen auch zahlreiche histologische Forschungen, die mit der physiologischen Untersuchung Hand in Hand gingen. An den Speicheldrüsen stellte er die Beziehung der Zellformen und ihre Metamorphose zur Zusammensetzung der Secrete klar, indem er dieselben in Eiweissdrüsen mit einer Zellenart und in Schleimdrüsen mit zwei Zellenarten schied (1866, 1873). Durch Variirung zahlreicher Reizversuche an den Secretionsnerven der Speicheldrüsen ermittelte er die Bedingungen der Absonderungen und kam zu dem Resultate, dass eine Faserart für die Absonderung des Wassers und der Salze (secretorische Fasern) und eine andere für die Bildung der organischen Bestandtheile des Secrets (trophische Fasern) existiren (1868, 1878). Er bewies ferner mit Hülfe der Atropinlähmung der Secretionsnerven, dass die gefässerweiternden Nervenfasern von den Secretionsnerven verschieden sind (1872). Die Absonderung des Mageusaftes ist vielfach Gegenstand der Heidenhain'schen Untersuchungen gewesen. Er constatirte in den Drüsen des Magens zwei Zellformen, von denen er die einen (Labzellen, Belegzellen) für die Erzenger der Salzsäure, die anderen (Hauptzellen) für die Erzeuger des Pepsins erklärte (1870). Um dies zu beweisen, trennte er durch eine Operation den Pylorustheil des Magens, welcher nur pepsinhaltige Drüsen führt, von dem übrigen Magen ab (1879). Die Secretion des pankreatischen Saftes bei der Verdauung unterzog er einer eingehenden Beobachtung (1875) und machte es wahrscheinlich, dass die Fermentbildung mit einem Spaltungsprocess in den Drüsenzellen einhergeht. In allen Verdauungsdrüsen wurden charakteristische Aenderungen der Drüsenzellen während der Thätigkeit festgestellt. Auch die Gallenbereitung, besonders das Druckverhältniss zwischen Gallengängen und Pfortader, war von Heidenhain (1860) einer Prüfung unterworfen worden.

Hervorragend sind Heidenhains Untersuchungen über die Harnabsonderung (1873, 1876). Nach Injection von Indigcarmin in das Blut konnte er den Weg der Ausscheidung des Farbstoffes in den Harnkanälchen der Niere genau verfolgen und sah, dass die Malpighischen Körperchen frei davon waren. Im Gegensatz zur älteren Ludwigschen Diffusionstheorie schloss er sich der Bowmanschen Theorie an, welche das Wasser von den Malpighischen Körperchen, die festen Bestandtheile des

Harns von den gewundenen Harnkanälchen abscheiden lässt.

Die Heidenhainschen Untersuchungen über Resorption begannen mit histologischen Beobachtungen über das Darmepithel (1858), die aber durch spätere Arbeiten über den Bau der Dünndarmschleimhaut und der Zotten (1888) vielfach berichtigt und erweitert wurden. Es folgte eine umfangreichere Untersuchung über die Lymphbildung (1891), in welcher er die ältere Lehre, dass die Lymphe im wesentlichen ein Filtrat des Blutes sei, einer Prüfung unterwarf. Heidenhain beobachtete, dass auch nach Verstopfung der absteigenden Aorta der Lymphstrom, wenn auch geschwächt und verändert, im Ductus thoracicus fortdauert und dass es gewisse lymphtreibende Stoffe (Lymphagoga) giebt, welche, in das Blut gebracht, den Lymphstrom mächtig erregen. Zu diesen gehören ausser Salzen und Zucker auch fermentartig wirkende Stoffe wie Extracte von Krebsmuskeln und Blutegeln. Bei den ersteren bemerkte er, dass ihre Concentration in der Lymphe höher sein kann, als zu gleicher Zeit im Blut. Hiernach glaubte Heidenhain folgern zu müssen, dass die Filtration und Osmose zur Erklärung der Lymphbildung nicht ausreiche und dass diese einer specifischen secretorischen Thätigkeit der Capillarzellen zugeschrieben werden müsse. Wenn auch diese Ansicht manche Angriffe erfahren hat und die Entscheidung erst von der weiteren Untersuchung zu erwarten ist, so werden die grundlegenden Beobachtungen von Haidenhain doch immer einen bedeutenden Werth behalten.

Es ist von Heidenhain auch der Zustand des Hypnotismus zuerst wissenschaftlicher Untersuchung unterworfen worden (1879, 1880). Er deutete ihn als eine durch ermüdende, sinnliche Eindrücke hervorgerufene Hemmung einzelner Partieu der Hirnrinde. In einigen Fällen zeigte sich auch Farbenblindheit in diesem Zustande. Heidenhain hat hierdurch viel dazu beigetragen, den Hypnotismus seines mystischeu und marktschreierischen Wesens zu entkleiden, mit dem er in den genannten Jahren auftrat. Mit grossem Erfolge hat Heidenhain mehrere male die Angriffe abgewehrt (1879, 1880), welche sich von gewisser Seite gegen die Vivisection erhoben und der Physiologie und wissenschaftlichen Medicin gefährlich zu werden drohten. Endlich erwähnen wir noch eine Rede (1887), in welcher er das Lehen und Wirken Purkinjes ansprechend und lebendig darstellte.

Heidenhain war ein entschiedener Gegner aller vorgefassten Meinungen und Theorien. Er befolgte bei seinem Streben nach Wahrheit und Erkenntniss streng die inductive Methode der Forschung. Die Erfahrung durch das Experiment war ihm die allein sichere Grundlage, die er niemals zu Gunsten irgend welcher Speculationen verliess. Sein rastloses Schaffen war ein ungemein vielseitiges in seiner Wissenschaft. Eine grosse Zahl von Schülern, die der Physiologie und anderen Fächern der Medicin angehören, sind durch seine Werkstatt hindurchgegangen. Sein thätiges Lehen war reicher Gewinn für die Wissenschaft und wird es dauernd bleiben.

J. Bernstein.

Vermischtes.

Ueber die Ursache der Eigenbewegung der Sterne hat Newcomb in seiner „Populären Astronomie“ unter Zugrundelegung der für den Stern 1830 Groombridge als wahrscheinlich erkannten Geschwindigkeit von 200 engl. Meilen in der Secunde folgende Betrachtung angestellt: Nimmt man die Ausdehnung des Universums so gross an, dass das Licht 30000 Jahre braucht, um es zu durchlaufen, die Zahl der Sterne im Weltall gleich 100000000 und ihre durchschnittliche Masse gleich fünf Sonnenmassen, dann würde die Masse eines so constituirten Universums nur ausreichen, einem aus der Uneudlichkeit zum Centrum angezogenen Körper eine Geschwindigkeit von 25 engl. Meilen in der Secunde zu geben. Daraus folgt, dass entweder das Universum aus mehr Masse besteht und zahlreichere Sterne enthält, als die teleskopische Prüfung ergeben, oder dass 1830 Groombridge eine Ausnahmegeschwindigkeit besitzt und durch das Universum mit einer Geschwindigkeit fliegt, dass die Anziehung aller Körper ihn niemals aufhalten kann.

Eine andere dieshezügliche Betrachtung hat jüngst Herr Luigi d'Auria angestellt. Nimmt man an, dass der interstellare Aether mit der von Maxwell geschätzten Dichte ein Anzichungsvermögen besitzt, so würde ein Körper innerhalb einer Aetherkugel, die alle sichtbaren Sterne des Universums umfasst, in einem solchen Abstande vom Centrum dieser Kugel, dass das Licht 2200 Jahre braucht, um ihn zu durchlaufen, durch dieses Centrum mit einer Geschwindigkeit gleich der von 1830 Groombridge hindurchgehen, wenn man die Anzichung des Aethers allein berücksichtigt; und ein solcher Körper würde um dieses Centrum geradlinig oscilliren in einer Periode von etwas über siehen Millionen Jahren; dies würde auch die Oscillationsperiode jedes anderen Sternes sein. Herr d'Auria giebt zu, dass irgend eine andere Ursache die Eigenbewegung der Sterne veranlassen könne, gleichwohl hält er seine Resultate für beachtenswerth. (Nature. 1897, Vol. LVI, p. 504.)

Eine Reihe von sieben Drachen vom Hargrave-Typus sind vom Blue Hill-Observatorium am 19. Septemher aufgestiegen und erreichten eine Höhe von 9386 Fuss über dem Gipfel des Hügels; das ist der höchste Aufstieg, der bisher gemacht worden. Die Drachen führten einen Aluminiumkasten mit Instrumenten zum Aufzeichnen der Temperatur, des Druckes und der Feuchtigkeit mit sich. Man fand für den höchsten Punkt eine Temperatur von 38° F., d. h. eine Temperaturahnahme von 1° für 375 Fuss Erhebung. Die Feuchtigkeit stieg von 60 Proc. am Boden schnell bis zur Höhe von 4000 Fuss, dem Niveau der Cumuluswolken, sie sank dann und stieg wieder his nahe dem Sättigungspunkte bei 7000 Fuss, als sich die Instrumente dem Niveau des Altocumulus näherten; am höchsten Punkte war die relative Feuchtigkeit 20 Proc. Diese Aufzeichnungen sind ein fernerer Beweis dafür, dass die Drachen eine werthvolle Bereicherung der Methoden der Meteorologie werden können. (Science 1897, Vol. VI, p. 519.)

Das Leuchten verdünnter Gase unter der Einwirkung von elektrischen Schwingungen ist bekannt; nach den Erfahrungen des Herrn A. de Hemptinne tritt dasselbe bei einem viel höheren Drucke auf, wenn man die Gase der Einwirkung von X-Strahlen aussetzt. Die Versuche wurden in der Weise angestellt, dass man den Druck in einer mit einem bestimmten Gase gefüllten und mit der Luftpumpe verbundenen Röhre bestimmte, wenn man dieselbe den elektrischen Schwingungen eines Funkenmikrometers aussetzte, und dann, wenn man die Strahlen einer Röntgenröhre einwirken liess. Dass in dem letzteren Falle die X-Strahlen und nicht die elektrischen Schwingungen, die von der Entladungsröhre ausgehen, die Lichtentwickelung veranlassen, wurde durch das Zwischenschalten eines nur für X-Strahlen durchlässigen Aluminiumschirmes erwiesen. Der Druck war bei sämmtlichen untersuchten Gasen höher, wenn das Leuchten bei Einwirkung von X-Strahlen, als bei der blossen Wirkung elektrischer Schwingungen auftrat, und der Unterschied der Drucke betrug bei Wasserstoff 32,4 Proc., bei Sauerstoff 33,3 Proc., bei Methylalkohol 57,1 Proc., bei Aethylalkohol 57,5 Proc., bei Aether 64,3 Proc. und bei Chloroform 80 Proc. (Compt. rend. 1897, T. CXXV, p. 428.)

Der zeitliche Verlauf der Oxydation von Gasen durch Flüssigkeiten war aus dem Grunde ein interessantes Problem, weil nach den vorliegenden Erfahrungen langsam verlaufende Reactionen in tropfbaren Flüssigkeiten zeitlich einen normalen Verlauf nehmen, während bei Gasen der Verlauf meist ein sehr unregelmässiger ist. Welches der Verlauf bei der Ein-

wirkung von Flüssigkeiten auf Gase sein werde, suchten die Herren Victor Meyer und Ernst Saam festzustellen zunächst an den im Heidelberger Laboratorium studirten Einwirkungen von Wasserstoff und Kohlenoxyd auf eine Lösung von übermangansaurem Kali, wobei die langsame Oxydation des Gases beim Schütteln mit der Lösung an der fortschreitenden Volumabnahme nachgewiesen wurde. Bei Anwendung von 5procentigen und $2^1/_2$procentigen Permanganatlösungen war die Volumabnahme des H eine ganz regelmässige, in je 5 Minuten verschwand 1 cm^3 Gas; schwächere Lösungen absorbirten in je 5 Minuten nur 0,5 cm^3 und mit der $^1/_{10}$procentigen Lösung war die Absorption so langsam, dass erst nach 1stündigem Schütteln 1 cm^3 verschwunden war. Von Kohlenoxyd wurden grössere Mengen beim Schütteln oxydirt, und die Reaction war gleichfalls eine regelmässige: es verschwanden in 5 Minuten je 2,4 cm^3 Gas. War hiernach das Kohlenoxyd leichter oxydirbar durch Permangauat als der Wasserstoff, so zeigte sich in gleichen Versuchen das Methan und seine Homologen bei weitem schwieriger oxydirbar als Wasserstoff, und zwar wurden letztere um so schwieriger oxydirt, je höher sie in der homologen Reihe stehen. So wurde durch eine 5procentige Permanganatlösung von Methan in je 5 Minuten nur 0,3 cm^3 oxydirt, vom Methan nur 0.25 cm^3, während Propan und Isobutan selbst bei einstündigem Schütteln kaum merklich oxydirt wurden. Die Reaction zeigte in allen Fällen einen regelmässigen zeitlichen Verlauf. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft. 1897, Jahrg. XXX, S. 1935.)

Die Frage, ob Asphaltdämpfe der Vegetation schaden, ist schon mehrfach aufgeworfen und bald bejahend, bald verneinend beantwortet worden. Gelegentlich eines Streitfalles war Herr Sorauer als Sachverständiger veraulasst, der Sache experimentell näher zu treten. Es wurden anfangs unter Glasglocken verschiedene Zweige den Dämpfen von schmelzendem Asphalt ausgesetzt; später wurde ein Versuch im grossen unternommen, indem eingewurzelte Pflanzen in Töpfen in ein leeres Glashaus gebracht und dieses, fest geschlossen, für mehrere Stunden mit Dämpfen angefüllt wurde. Die Mehrzahl der Pflanzen kam nach etwa drei Stunden, ohne sichtbaren Schaden genommen zu haben, wieder ins Freie. Aber nach ein bis zwei Tagen stellte sich eine charakteristische Veränderung ein, die bei Rosen, Erdbeeren und Rosskastanien so abweichend von den Beschädigungen durch andere Dämpfe oder Rauchgase waren, dass diese Pflanzen als ausschlaggebend bei der Beurtheilung einer Beschädigung durch Gase gelten dürfen. Letztere äussert sich bei ihnen in einer Schwarzfärbung des Laubes. Gewisse andere Pflanzen zeigen eine weissliche Verfärbung. Der Vorgang ist nach des Verf. Ansicht in beiden Fällen derselbe, nämlich eine Corrosion der Epidermis. Bei den genannten gerbstoffreichen Pflanzen äussert sie sich in Verbindung mit einer Braunfärbung und Coagulation des Inhaltes. Bei den sich weiss verfärbenden Pflanzen fehlt die Schwärzung des Epidermiszelleninhaltes, und die absterbenden und verkorkenden Gewebe erscheinen durch ihren Luftreichthum mehr oder weniger weissschimmernd. Dadurch, dass die Epidermis nach der Schädigung ihr Streckungsvermögen verliert, indem sie in ihren Wandungen verkorkt oder gänzlich zusammentrocknet, erfolgt bei den Blättern, die ihr Wachsthum noch nicht abgeschlossen haben, eine kahnförmige, bleibende Hebung der Ränder nach oben. Wegen dieser corrodirenden Wirkung der Asphaltdämpfe bezweifelt Herr Sorauer die Richtigkeit der Anschauung von Alten und Jännicke, die das in den Asphaltdämpfen nachgewiesene Eisen als eigentlichen schädigenden Factor bezeichnen. (Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten. Bd. VII, S. 10.) F. M.

Die Cambridge Philosophical Society in Cambridge hat zu Ehrenmitgliedern erwählt: Die Herren Major Macmahon (engl. Marine), Prof. C. A. Young (Princeton), Prof. Michelson (Chicago), Prof. Boltzmann (Wien), Prof. Righi (Bologna), Prof. Mendelejeff (Petersburg), Sir Archibald Geikie (London), Prof. Dana (New Haven), Sir John Kirk, Prinz von Monaco, Rev. Canon Norman (Durham), Prof. W. Pfeffer (Leipzig).

Ernannt wurde: Privatdocent Dr. Robert Geigel von der Universität Würzburg zum Professor der Physik und Vermessungskunde an der Forstlehranstalt Aschaffenburg.

Berufen wurden: Der Director der agrikulturchemischen Versuchsanstalt in Bonn Prof. Dr. Stutzer an die Universität Breslau. — Der ordentliche Professor der Chemie Dr. Th. Curtius in Bonn an die Universität Heidelberg als Nachfolger von Victor Meyer.

Gestorben: Am 2. November der ordentliche Professor der Mathematik an der Universität Göttingen Dr. Ernst Schering, 64 Jahre alt. — Am 2. November der frühere Präsident der Geographical Society Sir Rutherford Alcock, 88 Jahre alt.

Astronomische Mittheilungen.

In den „Nachrichten der russischen astronomischen Gesellschaft“ veröffentlicht Ludwig Struve eine Untersuchung der Bahn des „neuentdeckten Procyonbegleiters“. Aus den Meridianbeobachtungen des Procyon hatte früher Auwers die Bahn des Hauptsternes um den Schwerpunkt des Systems berechnet, wogegen L. Struve eine gleiche Berechnung auf die von seinem Vater, O. Struve, 1851 bis 1890 angestellten Mikrometermessungen der Stellung des Procyon im Vergleich zu zwei Nachbarsternen gegründet hat. Die Umlaufszeit war aus diesen Messungen nicht sicher genug zu ermitteln; L. Struve hat deshalb die übrigen Elemente unter Beibehaltung der Auwerschen Periode neu berechnet. Diese drei Elementensysteme sind:

	1.	2.	3.
$T =$	1875,361	1874,961	1874,962
$a =$	0,9805″	0,6421″	0,7329″
$n =$	9,02993°	9,7149°	9,02993°
$U =$	39,866 J	37,056 J	39,866 J

Hier ist T die Zeit des Durchgauges des Procyon durch den Parallel des Schwerpunktes, a der Radius der Bahn, n die mittlere Bewegung, U die Umlaufszeit in Jahren.

Diese drei Bahnen zeigen aber zu grosse Differenzen im Vergleich zu Schaeberles und Aitkens Messungen der Stellung des Begleiters. L. Struve findet eine befriedigende Darstellung der neuen Messungen und der Beobachtungen von O. Struve mit den Elementen:

$$T = 1874{,}962;\ a = 0{,}6388″;\ n = 10{,}4785°;$$
$$U = 34{,}356 \text{ Jahre.}$$

Der Abstand des Begleiters vom Schwerpunkt ergiebt sich zu 4,03″; seine Masse verhält sich zu der des ganzen Systems wie 0,64 : 4,67 oder wie 1 : 7,3. Die Parallaxe von Procyon kann nach Auwers, L. Struve-Wagner und Elkin (0,240″, 0,299″ bezw. 0,266″) im Mittel zu 0,263″ angenommen werden. Der Abstand beider Sterne ist demnach gleich 18 Erdbahnradien, die Gesammtmasse 4,74 mal so gross als die Sonnenmasse, so dass die Masse des Hauptsternes 4,09, die des Begleiters 0,65 Sonnenmassen betragen würde. Falls sich eine stärkere Ellipticität der Bahn im Laufe der Zeit herausstellen würde, wären diese Zahlen wohl noch beträchtlichen Aenderungen unterworfen.

Fortsetzung der Ephemeride des Kometen Perrine (vom 16. October 1897):

	$AR =$		$D =$	$H =$
28. Nov.	18h	20,7m	+ 61° 32′	0,8
28. „	18	13,9	+ 57 29	0,7
4. Dec.	18	10,0	+ 54 12	0,7
10. „	18	7,7	+ 51 34	0,6
16. „	18	6,3	+ 49 28	0,5

Unter H ist die berechnete Helligkeit zu verstehen, die wirkliche Helligkeit scheint viel schneller abgenommen zu haben. A. Berberich.

Berichtigung.

S. 580, Sp. 2, Z. 1 von oben lies: „Plate“ statt: „Plade“. S. 580, Sp. 2, Z. 7 von oben lies: „Kiel“ statt: „Berlin“. S. 566, Sp. 2, Z. 14 von oben lies: „locken“ statt: „leiten“.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XII. Jahrg. 27. November 1897. Nr. 48.

Ueber Fernewirkungen.

Von Professor P. Drude in Leipzig.

(Fortsetzung.)

Zöllner steht auf dem Standpunkte der reinen Fernewirkung; nach ihm besteht die Materie aus positiven, mit Lust und Unlust begabten Atomen, die nach dem Weberschen elektrischen Grundgesetz auf einander wirken. Die attractiven Kräfte sollen die repulsiven äusserst wenig übertreffen, so wenig, dass durch die feinsten, elektrostatischen Versuche der Unterschied unmerkbar ist. Bei Anhäufung einer genügend grossen Anzahl elektrisch geladener Atome in der Materie kann man dann trotzdem die Gravitation in der, der Erfahrung entsprechenden Intensität construiren. Für die Art und Weise der Zöllnerschen Deduction ist charakteristisch, wie er gegen den Satz zu Felde zieht: Corpus ibi agere non potest, ubi non est, der die Unbegreiflichkeit der unvermittelten Fernkraft ausdrückt. Zöllner sagt: „Wo ist ein Körper? Da, wo er wirkt. Der Mond existirt also an der Erdoberfläche, da dort seine Wirkungen wahrnehmbar sind.“ Durch eine derartige Deduction wird in der That der Unterschied zwischen Fernkräften und Nahekräften völlig verwischt, es würde aber dann auf die Frage herauslaufen, weshalb nehmen wir mit Hülfe anderer Eigenschaften, z. B. der Undurchdringlichkeit, mit Hülfe des Tastgefühls, ganz andere, und zwar bestimmte Grenzen der materiellen Körper wahr, während sie vermöge ihrer Gravitationseigenschaft völlig unbegrenzt und völlig gegenseitig durchdringlich sind. Mit der Art sophistischer Kampfmittel wird die bestehende Schwierigkeit nicht überwunden.

Die Idee der Zurückführung der Fernkräfte auf Nahekräfte hat besonders wieder neue Bestärkung erfahren, seit durch Faraday und Maxwell dieses für die elektrischen und magnetischen Wirkungen mit glänzendem Erfolge durchgeführt war. So finden sich besonders in England begeisterte Anhänger für diese Idee, zu denen wir auch z. B. William Thomson zählen müssen. Indess sind selbst in England die Wogen des Kampfes oft hoch gegangen, wie eine lebhafte Discussion beweist zwischen Browne einerseits, für den die Nahekräfte nicht begreiflicher als die Fernkräfte sind, und Lodge, Preston und Allen andererseits, die letztere verwerfen.

In Deutschland haben die hervorragenden Vertreter der Physik ihre Ansichten über Betrachtungen rein speculativer Natur wohl nur selten geäussert. Offen spricht sich E. du Bois-Reymond in seiner Rede „Ueber die Grenzen des Naturerkennens“ aus, indem er sagt: „Durch den leeren Raum in die Ferne wirkende Kräfte sind an sich unbegreiflich, ja widersinnig.“

Gegen die Möglichkeit der Zurückführung der Fernewirkungen auf Nahewirkungen ist oft angeführt worden, dass selbst die typischen Nahewirkungen, wie der Stoss zweier verschiedener Körper oder die elastischen Eigenschaften eines Körpers, wenn man sie genügend scharf analysirt, eigentlich selbst Fernewirkungen, allerdings nur in minimalen Distanzen sind. Es wird eine wirkliche Berührung zweier materieller Körper, z. B. beim Stoss, nie erreicht, wie man optisch an dem Berührungsfleck zweier Newtonscher Farbengläser nachweisen kann, und um sich eine Vorstellung von den Gestaltsänderungen elastischer Körper machen zu können, muss man letztere aus materiellen Punkten aufgebaut denken, die gewisse relative Abstände besitzen. Man würde daher die eigentlichen Fernewirkungen, wie z. B. die Gravitation, nur durch eine Kette von Wirkungen in kleineren Entfernungen ersetzen, wenn man sie z. B. auf Druckvermittelung elastischer Körper zurückführt.

Dieser Ansicht gegenüber ist zu bemerken, dass ein wirklicher, continuirlicher Zusammenhang zweier verschiedener Körper bei der Berührung oder zweier Theile ein und desselben Körpers trotz etwaiger Molecularstructur desselben wohl als bestehend gedacht werden kann durch Einführung des Begriffes des Aethers. Die Thatsachen der Chemie, der Elektrolyse, sowie die Dispersionserscheinungen des Lichtes lassen sich allerdings am bequemsten und einheitlichsten so beschreiben, dass man einen materiellen Körper als aus molecularen Inhomogenitäten bestehend auffasst; nichts nöthigt aber dazu, dass diese molecularen Gebilde wirkliche Fernkräfte (in molecularen Distanzen) auf einander äussern. Man kann z. B. denken, dass diese Molecularkräfte elektrischer Natur sind (Rdsch. XI, 221), und diese würden sich dann durch Nahewirkungen durch den Aether hindurch von Molecül zu Molecül fortpflanzen können, wie man es nach Maxwell für die elektrischen Wirkungen zweier räumlich weit von einander getrennten Körper annimmt.

Von vornherein muss aber anerkannt werden, dass, wenn man von speculativen Betrachtungen über

die Schwierigkeit im Verständniss von Fernewirkungen absieht, der umgekehrte Weg, nämlich alle Wirkungen, auch die scheinbaren Nahewirkungen, als Fernewirkungen aufzufassen, zur einheitlichen Darstellung sämmtlicher Erscheinungen wohl zu versuchen ist.

Dieser Versuch ist, besonders seit dem Auftreten Newtons, zur Erklärung der elastischen und optischen Eigenschaften, sowie derjenigen der Capillarität mehrfach gemacht worden. Ich nenne hier Navier, Poisson, Cauchy, Laplace, Gauss, Franz Neumann.

Bemerkenswerth ist, dass auch Faraday, der die Nahewirkungen in der Elektricität einführte, zu den Anhängern der Fernewirkung hinsichtlich seiner Anschauung über die Constitution der Materie zu zählen ist. In seiner Arbeit: „A Speculation on the Nature of Matter" (1844) schliesst er sich der Boscovichschen Theorie an, nach der die Materie aus punktförmigen Fernkraftcentren bestehen sollte.

Seit dem glänzenden Erfolge, den das Newtonsche Gravitationsgesetz zur Beschreibung der Himmelsmechanik zu verzeichnen hatte, war es leicht verständlich, dass man einen dem Newtonschen ähnlichen Formalismus auch auf andere Disciplinen anwandte. Es ist aber dieses nur als ein Versuch anzusehen, um die Erscheinungswelt mathematisch darzustellen, den Stempel höherer Exactheit und Strenge trägt er nicht mehr und nicht weniger an sich, als der Versuch, die Erscheinungen durch Nahewirkungsgesetze zu beschreiben. Wenn man von philosophischen Speculationen absieht, so wird allein der Erfolg in der Darstellung des beobachtbaren entscheiden, welcher Weg als der vortheilhaftere erscheint. Der Erfolg spricht aber bei diesen Gebieten gegen Einführung dieser molecularen Fernkräfte. Es ist bekannt, mit welchen Schwierigkeiten und umständlichen Rechnungen Cauchy und Neumann zu kämpfen hatten, um aus ihren Fernkräften die optischen Eigenschaften isotroper und krystallisirter Körper abzuleiten; in der Elasticitätstheorie führt ausserdem jener Ansatz zu directem Widerspruch mit der Erfahrung, insofern für einen isotropen Körper die sogenannte Poissonsche Relation zwischen den beiden Elasticitätsconstanten bestehen müsste, was aber im allgemeinen nicht der Beobachtung entspricht. Erst durch Einführung polarer Fernkräfte kann man nach Voigt diese Schwierigkeit heben.

Diese Complicationen werden vermieden, wenn man die elastischen Erscheinungen als Nahewirkungen darstellt, denen zufolge die Gestalt eines Volumenelementes abhängt allein von den auf dasselbe Element ausgeübten Drucken. — Die Optik erfährt eine widerspruchsfreie Darstellung, indem man auf sie die Nahewirkungsgesetze des elektromagnetischen Feldes anwendet.

In der Capillaritätstheorie führt zwar die Einführung molecularer Fernkräfte nicht zu Widersprüchen mit der Erfahrung, ihre Einführung erscheint aber als keine nothwendige und durch Experimente direct geforderte. Die Capillaritätserscheinungen werden viel einfacher und directer aus der Erfahrung abgeleitet, wenn man das einzige Nahewirkungsgesetz benutzt, dass zur Vergrösserung der Oberfläche einer Flüssigkeit, sei sie nun die Grenzfläche gegen das Vacuum, ein Gas, einen festen Körper, oder gegen eine andere Flüssigkeit, ein positiver oder negativer Arbeitsaufwand erforderlich ist. Um dieses Gesetz aus einer tieferen Ursache abzuleiten, sind nicht etwa doch moleculare Fernkräfte der einzelnen Flüssigkeitsmolecüle nothwendig, es genügt schon die Annahme, dass ein in der Oberfläche liegendes Flüssigkeitstheilchen sich in einem anderen Zustande befindet, als wenn es in das Innere geführt ist; man kann z. B. nach Stefan, wie in dem Bilde der chemischen Affinitätskräfte, an eine Beeinflussung der einander berührenden Molecüle bezw. Atome denken: um ein Molecül aus dem Inneren an die Oberfläche zu bringen, sind die halbe Anzahl der Bindungen mit den Nachbarmolecülen zu lösen. Jedenfalls sind Fernewirkungen in kleinen Distanzen nach den bisherigen Erfahrungsthatsachen keine nothwendige Vorstellung.

Andererseits kann man aber im Gebiete der Gravitation keinen Vortheil der Darstelluug vermittels Nahewirkungen vor der Idee der unvermittelten Fernewirkung constatiren. Es soll dies im Abschnitt V noch näher beleuchtet werden.

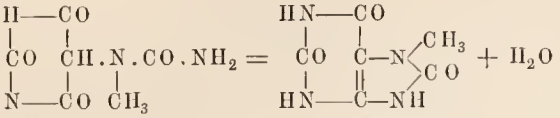
b) Mathematische Betrachtungen. Der mathematische Ausgangspunkt zur Berechnung der in der Natur vorkommenden Erscheinungen unterscheidet sich, je nachdem man denselben Fernkräfte oder Nahekräfte unterlegt. Es soll aber über diesen Punkt hier kurz hinweggegangen werden. Ich will nur anführen, dass man formell eine Erscheinung auf Nahewirkungen zurückgeführt ansehen kann, wenn man als hinreichenden Ausgangspunkt zu ihrer völligen Berechnung eine Differentialgleichung oder ein System von simultanen Differentialgleichungen aufgestellt hat. Die Integration solcher Differentialgleichungen ergiebt allemal Beziehungen zwischen distincten Punkten des Raumes, und diese Integrale wären die Fernkraftgesetze für das betreffende Erscheinungsgebiet, wenn man sie von vornherein zum Ausgangspunkt der Rechnung gewählt hätte. Bei der Gravitation ist der letztere Ausgangspunkt der einfachste und immer sofort möglich, bei den elektrischen und magnetischen Erscheinungen verhält es sich dagegen in vielen Fällen umgekehrt.

(Fortsetzung folgt.)

Emil Fischer: Synthese des Theobromins. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft. 1897, Jahrg. XXX, S. 1830.)

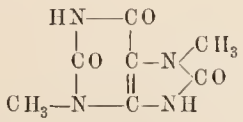
Wie schon in dem Referat über die vor einigen Monaten erschienenen Arbeiten des Autors (Rdsch. XII, S. 304) mitgetheilt wurde, ist es demselben gelungen, das Theobromin, das Alkaloid des Cacao, auf synthetischem Wege zu gewinnen. In der neuen Veröffentlichung beschreibt Herr Fischer die Methode, durch die er sein Ziel erreicht hat.

Das Ausgangsproduct war die 3,7-(δ)-Dimethylharnsäure, deren schon in der früheren Abhandlung beschriebene synthetische Darstellung die folgende ist: Aus Alloxan und Methylamin wird Monomethyluramil erzeugt. Daraus gewinnt man durch Erwärmen mit einer Lösung von Kaliumcyanat die 7-Methylpseudoharnsäure, die wieder durch Erwärmen mit verdünnter Salzsäure 7-Methylharnsäure liefert:

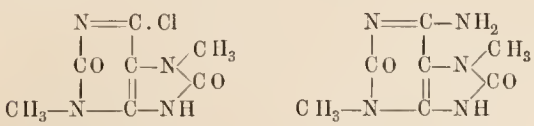


7-Methylpseudoharnsäure — 7-Methylharnsäure.

Durch Ueberführung in das Bleisalz und Erhitzen desselben mit Jodmethyl und Aether auf 170° bis 175° erhält man aus letzterer Verbindung die 3,7-Dimethylharnsäure:

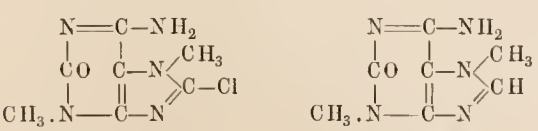


Daraus wird durch Behandlung mit Phosphorpentachlorid und Phosphoroxychlorid das Dimethyldioxyehlorpurin gewonnen, in dem durch Erhitzen mit Ammoniak das Chlor durch die Amidgruppe ersetzt wird, so dass das 3,7-Dimethyl-6-amino-2,8-dioxypurin entsteht:



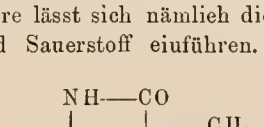
Dimethyldioxychlorpurin — 3,7-Dimethyl-6-amino-2,8-dioxypurin.

Wird letztere Verbindung mit Phosphoroxychlorid auf 170° erhitzt, so findet abermals Ersatz von Sauerstoff durch Chlor statt, und man kommt so zum 3,7-Dimethyl-6-amino-2-oxy-8-chlorpurin. Dieses lässt sich durch Erwärmen mit Jodwasserstoff und Jodphosphonium reduciren, indem das Chlor durch Wasserstoff ersetzt wird. Das Reductionsproduct ist das 3,7-Dimethyl-6-amino-2-oxypurin:



3,7-Dimethyl-6-amino-2-oxy-8-chlorpurin — 3,7-Dimethyl-6-amino-2-oxypurin.

Nun ist nur noch ein einziger Schritt nöthig, um zum Theobromin zu gelangen. Durch Einwirkung von salpetriger Säure lässt sich nämlich die NH_2-Gruppe eliminiren und Sauerstoff einführen. So entsteht Theobromin



H. G.

E. Wollny: Untersuchungen über den Einfluss der Wachsthumsfactoren auf das Productionsvermögen der Kulturpflanzen. (Forschungen auf dem Gebiete der Agrikulturphysik. 1897, Bd. XX, S. 53.)

Im Jahre 1860 hat Sachs gezeigt, dass jede Function in der Pflanze erst bei einer bestimmten unteren Temperatur beginnt (Minimum), von da mit steigender Temperatur beschleunigt wird bis zu einer gewissen Grenze (Optimum), bei der ein Maximum der Leistung der Function eintritt, und dass diese bei noch weiterer Steigerung der Temperatur stetig abnimmt, um bei einer oberen Temperatur wieder zum Stillstand zu gelangen (Maximum). Hiermit war für die Wirkung eines der wesentlichsten Wachsthumsfactoren ein Gesetz ermittelt worden, in welchem zum erstenmal der Begriff des Optimums zum Ausdruck gelangte. Für die übrigen Lebensbedingungen wurden in der Folge zwar ähnliche Beziehungen zu den Wachsthumserscheinungen innerhalb einzelner Intensitätsgrenzen ermittelt, doch wurden hierbei die sich ergebenden, gemeinsamen Gesichtspunkte mehr oder weniger ausser Acht gelassen. Um besonders in letzterer Beziehung weitere Anhaltspunkte zu liefern, die sowohl eine theoretische wie auch praktische Nutzanwendung auf dem Gebiete des Pflanzenbaues finden könnten, hat Herr Wollny im letzten Jahrzehnt eine Reihe von Vegetationsversuchen zur Ausführung gebracht, durch die der Einfluss der isolirten sowohl, wie der combinirten Wachsthumsfactoren auf das Productionsvermögen der Kulturpflanzen näher bestimmt werden sollte.

Zunächst wurde der Einfluss des Wassers untersucht, indem verschiedene Kulturpflanzen in Töpfen, die mit Erde von verschiedenem Wassergehalt gefüllt waren, aus Samen erzogen wurden. Die Ergebnisse, die mit den Resultaten der Versuche älterer Forscher in voller Uebereinstimmung stehen, lassen deutlich erkennen, dass die Erträge der Kulturpflanzen mit steigender Wasserzufuhr bis zu einer bestimmten Grenze (Optimum) zunehmen, über die hinaus dieselben sich bei weiterer Steigerung des Wasservorrathes stetig vermindern und schliesslich fast auf Null herabsinken, wenn der Boden vollständig mit Wasser erfüllt ist (Maximum). Die schädigende Wirkung eines zu grossen Wassergehalts des Bodens erklärt sich aus der Verhinderung der Athmung der Wurzeln, sowie dem Eintritt von Fäulniss- und Desoxydationsprocessen durch die Hemmung des Luftzutritts.

Der Einfluss verschiedener Mengen einer Nährstoffmischung, die aus leicht löslichen Salzen bestand, wurde theils gleichfalls an Topfpflanzen, theils durch Kulturversuche im Freien in besonderen, von Holzrahmen eingeschlossenen Parzellen ermittelt. Es zeigte sich, dass mit der Menge der zugeführten Nährstoffe eine zuerst progressive, dann allmälig abnehmende Steigerung des Productionsvermögens der Pflanzen verknüpft ist, bis zu einer gewissen Grenze,

über die hinaus bei weiterer Erhöhung des Nährstoffvorrathes die Erträge eine entsprechende Einbusse erfahren. Die Ursache dieser letzteren Erscheinung ist vornehmlich darauf zurückzuführen, dass die die Wurzeln umspülende Salzlösung in höherer Concentration die Aufnahme von Wasser durch die Pflanze erschwert und der letzteren unter Umständen sogar Wasser entzieht. Bezüglich der Wirkungen der Wärme auf die Kulturgewächse hat Verf. keine besonderen Versuche angestellt, da die bezüglich des Minimums, Optimums und Maximums obwaltenden Verhältnisse bereits von anderen Forschern, vorzüglich Sachs (s. o.) und F. Haberlandt festgelegt worden sind.

Dagegen führte Herr Wollny eine Reihe von Versuchen aus, um die Einwirkung verschieden intensiven Lichtes zu prüfen. Sie wurden in einem Glashause vorgenommen, in dem durch Anbringung von zwei Bretterwänden drei grössere Abtheilungen hergestellt wurden. Die eine derselben erhielt unverändertes diffuses Licht, zumtheil auch directes Sonnenlicht. In der zweiten Abtheilung wurde durch Anbringung von Seidenpapier am Glasdach, an der dritten ausserdem durch Ueberkleben einiger Scheiben an den Seitenfenstern die Lichtwirkung in entsprechender Weise vermindert. Die Pflanzen wurden in Töpfen kultivirt. Es ergab sich ein um so höheres Productionsvermögen der Pflanzen, je stärker die Lichtwirkung war. Im allgemeinen wird das Wachsthum der Stengel und Blätter in bezeichneter Richtung relativ geringer beeinflusst, als das der Körner, Knollen, Wurzeln u. s. w. Dies haben Briem und Pagnoul bereits für Zuckerrüben nachgewiesen. Ausser der Menge der gebildeten Pflanzensubstanz wird auch deren Qualität durch das Licht beeinflusst, d. h. der Gehalt an Wasser, Salzen, Zucker, Stärke etc. ist in beschatteten Pflanzen ein anderer als in belichteten. Dass auch bei der Lichtwirkung ein Optimum besteht, schliesst Verf. aus der Thatsache, dass das Chlorophyll durch intensives Licht zerstört wird, sowie aus dem Vorhandensein von Gewächsen, die in zu starkem Lichte nicht gedeihen, oder solchen, die mit Schutzeinrichtungen dagegen versehen sind.

Von den sonstigen äusseren Einwirkungen auf die Production pflanzlicher Substanz kämen hauptsächlich noch der Sauerstoffzutritt und die Luftfeuchtigkeit in Betracht. Auch für deren Wirkung bestehen zweifelsohne die angeführten drei Kardinalpunkte; bezüglich der Luftfeuchtigkeit will Verf. dies in einer späteren Veröffentlichung näher darlegen.

Der höchste Ertrag der Nutzgewächse wird eintreten, sobald für sämmtliche Factoren das Optimum erreicht wird. In der Natur werden solche Fälle höchst selten eintreten. Um bezüglich der Gesetze, nach denen die fraglichen Erscheinungen geregelt werden, einigen Aufschluss zu gewinnen, führte Herr Wollny Versuche aus, in denen mehrere der oben bezeichneten Wachsthumsfactoren gleichzeitig abgeändert wurden. Hierbei gelangte er zu folgenden Ergebnissen:

Die Wirkung der Nährstoffzufuhr auf das Ertragsvermögen der Pflanzen hängt wesentlich von dem Feuchtigkeitsvorrath im Boden ab, in der Weise, dass die höchste absolute Ertragssteigerung durch die Düngung bei demjenigen Feuchtigkeitsgehalt des Erdreiches hervorgerufen wird, welcher dem Optimum entspricht, während bei höheren oder niedrigeren Wassermengen der Einfluss der Bereicherung des Bodens an Nährstoffen eine entsprechende Verminderung erfährt, derart, dass bei der oberen und unteren Grenze der Bodenfeuchtigkeit die Menge der Nährstoffe sich mehr oder weniger als wirkungslos erweist. In dem Falle, wo der Dünger reich an leicht löslichen Nährstoffen ist, können diese sogar bei geringem Wassergehalt des Bodens das Productionsvermögen der Nutzgewächse nachtheilig beeinflussen.

Es ergab sich ferner, dass die durch die Nährstoffzufuhr bewirkte Ertragssteigerung um so grösser ist, je stärker die Belichtung der Nutzgewächse ist; und endlich, dass der Einfluss der Bodenfeuchtigkeit auf das Productionsvermögen der Kulturpflanzen sich um so günstiger gestaltet, je stärker die Lichtintensität ist, und dass derjenige Wasservorrath, der das Maximum des Ertrages gewährleistet, nur bei ungehinderter Belichtung der Pflanzen zur vollkommenen Wirkung gelangt.

Aufgrund dieser Ergebnisse gelangt Verf. zu dem allgemeinen Schluss, dass das Erträgniss der Nutzgewächse in Quantität und Qualität von demjenigen Wachsthumsfactor beherrscht wird, der in geringster und unzureichender oder dem Maximum nahe gelegener Intensität unter den gerade vorliegenden Verhältnissen zur Wirkung gelangt.

Dieses Gesetz bezeichnet Herr Wollny als das Grundgesetz der Pflanzenproduction. Der rationellen Pflanzenkultur falle zunächst die Aufgabe zu, die im Minimum oder Maximum vorhandenen Wachsthumsfactoren durch entsprechende Maassnahmen auf das Normalmaass (Optimum) zu bringen, soweit der hierdurch bedingte Aufwand sich durch die dabei erzielten Mehrerträge bezahlt macht. Bisher sei das Bestreben in der Praxis vornehmlich darauf gerichtet gewesen, die Nährstoffmenge in der Ackererde zu reguliren. Aber auch die übrigen Wachsthumsfactoren seien regulirbar, vor allem das Wasser, dessen Menge nicht allein von der atmosphärischen Zufuhr, sondern auch von den Maassnahmen, die bei der mechanischen Bearbeitung und sonstigen Meliorationen des Bodens in Anwendung gebracht werden, abhängig sei. Was Licht, Wärme und Luftfeuchtigkeit anbetrifft, so müsse die Kultur der Gewächse den örtlichen, unabänderlichen Wachsthumsfactoren angepasst werden. Dies könne in der Weise geschehen, dass man die Auswahl der Pflanzen unter Berücksichtigung der klimatischen Verhältnisse vornehme und den Anbau so ausführe, dass Licht und Wärme in der vollkommensten Weise zur Ausnutzung gelangen. Auch bei der Düngung müsse

man die unabänderlichen Vegetationsbedingungen berücksichtigen. In einem Klima, das an sich das Wachsthum der Pflanze begünstige, werde man eine reichlichere Nährstoffzufuhr und theurere Dungmaterialien zur Verwendung bringen können, als unter Verhältnissen, wo die meteorologischen Verhältnisse derart sind, dass ein höherer Ertrag überhaupt nicht erzielt werden kann. F. M.

F. A. Forel: Die „Seiches" der Seen und die localen Schwankungen des Luftdruckes. (Archives des sciences physiques et naturelles. 1897, Ser. 4, T. IV, p. 39.)

Nach dem Nachweise des Vorkommens von eigenthümlichen Niveauschwankungen („Seiches") in den grösseren Seen der Schweiz, namentlich im Genfer See, hatte Herr Forel bereits vor längerer Zeit darauf aufmerksam gemacht, dass die Seiches niemals stärker sind, als zur Zeit atmosphärischer Unruhe, und daran hatte er weiter den Schluss geknüpft, dass die grösseren Reihen von Seiches in dem Moment beginnen, wo ein Sturm den See erreicht. Gegen diese Beziehung war der Einwand erhoben worden, dass die Schwankungen des Luftdruckes viel zu schnell eintreten und niemals stark genug sind, um eine Schwankung des Seespiegels hervorzurufen, wie sie wiederholt in Genf beobachtet worden ist, wo de Saussure (1763) eine Höhe von 1,47 m, Fatio de Duillier (1600) eine von 1,62 m und Veinié (1841) eine solche von 1,87 m gemessen haben.

Herr Forel führt nun den Nachweis, dass dieser Einwand gegen seine Annahme, nach welcher die starken Niveauschwankungen der Seen durch stärkere Variationen des Luftdruckes veranlasst werden, nicht stichhaltig sei. Während der Tornado vom 10. September 1896 über Paris wegzog, wurde an dem Richardschen Barographen des St. Jacques-Thurmes eine plötzliche Depression von 6 mm Quecksilber aufgezeichnet, und während der Trombe vom 18. Juni 1897 hat ein Barograph sogar eine plötzliche Depression von 8 mm verzeichnet. Sicherlich sind dies nicht die grössten Luftdruckschwankungen, die vorkommen können; gleichwohl reicht die verzeichnete Luftdruckschwankung von 8 mm aus, um die höchsten jemals beobachteten Seiches zu erklären.

Ein Sinken des Barometers um 8 mm würde nämlich am Rande eines Sees ein locales Ansteigen des Wassers um 108,8 mm erzeugen (8 mm × 13,6 Dichte des Quecksilbers); hört die störende Einwirkung mit dem Vorübergang der Depression auf, so sinkt das Wasser erst auf sein Niveau zurück und dann um gleich viel unter dasselbe; die Gesammtverschiebung, oder die Höhe der Seiche, beträgt somit $108{,}8 \times 2 = 217{,}6$ mm. Nun hat die Erfahrung gelehrt, dass im Genfer See oft gleichzeitig einknotige und zweiknotige Seiches entstehen; je nach den Interferenzen können diese beiden Wellen sich aufheben oder addiren; im günstigsten Falle kann eine Verdoppelung der Höhe der einfachen Seiche eintreten, und wir erhalten so eine Schwankung um 435,2 mm.

Hierzu kommen sodann noch locale Umstände, welche die Höhe der Niveauschwankung modificiren. Da Genf am äussersten Westende des Genfer Sees am Grunde eines langen Golfes liegt, werden die Oscillationsbewegungen des Wassers hier bedeutend verstärkt, ähnlich, wie z. B. die Fluthen des Meeres im Grunde der Fundy-Bai aussergewöhnliche Dimensionen annehmen. Die Erfahrung lehrt, dass die Angaben des Limnimeters zu Chillon und zu Sécheron-Geuf sich wie 1 : 4 verhalten, wenn also dort die Seiches eine Höhe von 435 mm haben, erreichen sie in Sécheron-Genf eine solche von 1,74 m. An einzelnen Punkten des Ufers erreicht das Verhältniss der Wasserschwankungen noch grössere Werthe, so dass an diesen Stellen eine Luftdruck-Depression von 8 mm, wie sie factisch bei einem Sturme verzeichnet worden, selbst Niveauschwankungen von 2,51 m, also grössere, als bisher an den Seiches beobachtet worden, hervorrufen kann.

Tito Martini: Ueber die Wärme, die sich beim Anfeuchten von Pulvern entwickelt. (Il nuovo Cimento. 1897, Ser. 4, T. VI, p. 58.)

Die Wärmeentwickelung beim Anfeuchten eines Pulvers, wenn die verwendete Flüssigkeit keine chemische Wirkung ausübt (vgl. Rdsch. I, 470; IX, 244), hat auch Herr Martini zum Gegenstand einer eingehenden Untersuchung gemacht, über deren Resultate er selbst einen kürzeren Bericht veröffentlicht.

Während die früheren Forscher bei ihren Versuchen eine variable Menge Flüssigkeit auf das Pulver zu giessen pflegten, hielt man es in den neuen Versuchen für zweckmässiger, sich nur einer solchen Flüssigkeitsmenge zu bedienen, die absolut nothwendig ist, um das Pulver vollständig anzufeuchten. Zu diesem Zweck wurde das Pulver (15 bis 20 g) in eine 14 cm hohe und 3 cm breite Röhre gebracht, die unten mit einer sehr dünnen Leinwand verschlossen war. Die Röhre war senkrecht so befestigt, dass das untere Ende in die Flüssigkeit tauchte, welche mehr oder weniger schnell in dem Pulver in die Höhe stieg, während ein Thermometer, dessen Kugel im Pulver lag, das Ansteigen der Temperatur angab.

Unter den Resultaten, die Verf. theils mit mineralischen Pulvern, wie Bimsstein, Graphit, Manganoxyd u. s. w., theils mit Pulvern organischen Ursprungs, wie pflanzliche oder thierische Kohle, Stärke, Holzsägespäne u. s. w. erhielt, und die in den Tabellen der ausführlichen Abhandlungen mitgetheilt werden, wählte er diejenigen als die auffallendsten, die er mit reiuster Thierkohle und Flüssigkeiten von derselben Anfangstemperatur wie die Kohle erhalten. Das Pulver war vor Beginn des Versuches im Ofen getrocknet.

Reinste Thierkohle gab, fein gepulvert, nachstehende Temperaturerhöhungen: mit destillirtem Wasser 8,45°, absolutem Alkohol 13,70°, Benzol 13,85°, Schwefelkohlenstoff 14,61°, Schwefeläther 19,21°. Hingegen gab reinste Thierkohle in gekörntem Zustande: mit destillirtem Wasser 15,58°, absolutem Alkohol 17,47°, Schwefeläther 17,50°, Essigäther 18,94°, Benzol 17,60°, Schwefelkohlenstoff 20,60°.

Den Bemerkungen über den Gang der Erscheinung ist die nicht uninteressante Thatsache zu entnehmeu, dass, wenn während der Anfeuchtung nur eine geringe Zunahme der Temperatur stattfand, das angefeuchtete Pulver eine teigige Consistenz annahm, während, wenn das Ansteigen der Temperatur ein beträchtliches war, das Pulver für eine kurze Zeit eine fast steinige Consistenz gewann. Dies scheint darauf hinzuweisen, dass während des Vorganges eine beträchtliche Menge von molecularer Energie sich in Wärmeenergie umgewandelt habe, und entspricht genau der Hypothese, die Meissner aufgestellt hat, und die durch die Beobachtung über den Zustand des Pulvers nach dem Anfeuchten bekräftigt zu werden scheint. Gleichwohl kann nicht ausgeschlossen werden, dass ein Theil der entwickelten Wärme von der Verdichtung der Flüssigkeit bei ihrer Absorption durch das Pulver herrührt.

James Dewar und J. A. Fleming: Ueber die Dielektricitätsconstanten einiger organischer Verbindungen, von Metalloxyden, die in Eis gelöst oder aufgeschwemmt sind, und von Elektrolyten bei und oberhalb der Temperatur der flüssigen Luft. (Proceedings of the Royal Society. 1897, Vol. LXI, p. 358, 368 und 380.)

Die Bestimmungen der Dielektricitätsconstanten der verschiedensten Substanzen bei sehr niedrigen Temperaturen, deren interessante Resultate wir zumtheil bereits kennen gelernt haben (vgl. Rdsch. XII, 111, 497), sind

von den Verff. nach denselben Methoden noch auf eine grössere Reihe verschiedener Stoffe ausgedehnt worden; die Ergebnisse derselben wurden der Royal Society in drei gesonderten Mittheilungen vorgelegt, welche nachstehend zu einem Referate zusammengefasst werden sollen.

Die Untersuchung der Dielektricitätsconstanten organischer Körper schloss sich an die gleichen Bestimmungen für Glycerin, Dibromäthylen und Nitrobenzol, von denen Glycerin, das oberhalb -100^0 eine sehr hohe Dielektricitätsconstante besessen hatte, beim Abkühlen auf -185^0 ein Sinken der Constante auf nahezu 3 gezeigt, und eine gleich grosse Abnahme hatte Aethylalkohol ergeben, wenn er bei -185^0 erstarrte. Nun haben die Verff. untersucht Ameisensäure, Methylalkohol, Amylalkohol, Aceton, Chinolin, Tetraäthylammoniumhydrat und Carholsäure; sie fanden, dass diese Körper, die im flüssigen oder festen Zustande oberhalb -100^0 hohe und sehr hohe Dielektricitätsconstanten besitzen, wenn sie auf die Temperatur der flüssigen Luft abgekühlt wurden, eine Abnahme der Constanten auf fast 2,5 ergaben.

Weiter sind die Dielektricitätsconstanten gemessen worden von Castoröl und Olivenöl; es zeigte sich, dass sie abnehmen, wenn die Oele auf -185^0 abgekühlt werden. Ferner wurden bestimmt die Dielektricitätsconstanten von Schwefelkohlenstoff, Aether, Aethyluitrat, Schwefel in Schwefelkohlenstoff und absolutem Alkohol mit 10 Proc. Natriummetall. Alle zeigten eine Abnahme des Dielektricitätswertbes, mochte derselbe bei gewöhnlicher Temperatur gross oder klein sein. Die Versuche bestätigten auch die frühere Erfahrung, dass die Anwesenheit der Radicale HO, CO und COOH stets verhältnissmässig hohe Dielektricitätswertbe bedingen, wenn die sie enthaltenden Körper in flüssigem Zustande oder bei Temperaturen nicht sehr viel unter ihrem Gefrierpunkte sich befinden; werden sie aber auf die Temperatur der flüssigen Luft abgekühlt, so sinkt ihre Dielektricitätsconstante auf nahezu 2,5. Die niedere Temperatur hebt somit die Wirkung des Radicals auf.

Bisher haben die Verff. keine Ausnahme von der Regel gefunden, dass reine organische Körper eine Dielektricitätsconstante besitzen, die zwei- bis dreimal so gross ist wie die des leeren Raumes, wenn sie auf die Temperatur der siedenden, flüssigen Luft abgekühlt werden, gleichgültig welchen Werth diese Constante im flüssigen Zustande haben mag. Bemerkt sei hierzu nur, dass die Beobachtungen stets unterbrochen wurden, wenn das untersuchte Dielektricum den Beginn eines Leitungsvermögens zu erkennen gab, was meist ziemlich plötzlich und bei Temperaturen weit unter dem Schmelzpunkte eintrat.

Die Beobachtungen der Dielektricitätsconstanten des Castoröls, Olivenöls und Schwefelkoblenstoffs boten noch besonderes Interesse dar. Sie zeigten zunächst, dass man die Messungen nach der hier benutzten Methode bis zu normalen Temperaturen fortsetzen kann; man erhielt so z. B. für S_2C bei der Temperatur 20^0 die Dielektricitätsconstante (K) = 2,64, für welche Hopkinson 2,67 gefunden hatte. Da das Quadrat des Brechungsindex für die D-Linie bei 10^0 2,673 beträgt, hiess es allgemein, dass dieser Körper dem Maxwellschen Gesetze folge. Berechnet man aber das Quadrat des Brechungsindex von S_2C für unendlich lange Wellen, so findet man den Werth 2,01, also weniger wie K bei gewöhnlicher Temperatur (2,67); aber viel näher kommt jenem Quadrat das K bei der Temperatur der flüssigen Luft (2,24). Ferner war für Castoröl bei gewöhnlicher Temperatur K = 4,78 und von den Verff. = 4,23 gefunden, während das Quadrat des Brechungsindex unendlich langer Wellen 2,153 beträgt; diesem entspricht aber das K (2,19) bei -185^0. Dasselbe zeigte sich beim Olivenöl; sein K ist bei gewöhnlicher Temperatur = 3,16, während n^2 für unendliche Wellen = 2,131 ist; bei der Temperatur der flüssigen Luft ist aber das K des Olivenöls = 2,18. Der Unterschied zwischen der Dielektricitätsconstante und dem Quadrat des Brechungsindex für unendliche Wellen, der sich bei gewöhnlicher Temperatur zeigt, verschwindet also zum grossen Theile bei sehr niedrigen Temperaturen. Ferner scheinen Olivenöl und Schwefelkohlenstoff, ebenso wie Wasser und Glycerin, ein Maximum der Dielektricitätsconstante zu besitzen, von dem sie sowohl bei steigender, wie bei sinkender Temperatur abnimmt.

Die Dielektricitätsconstanten der Metalloxyde wurden theils in wässerigen Lösungen, theils in Suspensionen nach der gleichen Methode mit dem Condensator und dem Doppelkegel bestimmt (vgl. Rdsch. XII, 497); ausserdem wurden des Vergleiches halber einige Oxyde und Hydrate in anderen Lösungsmitteln untersucht. Die Oxyde wurden in fein vertheiltem Zustande verwendet, regelmässige Beobachtungen des Leitvermögens wurden ausgeführt und die Messung der Dielektricitätsconstanten hörte auf, sowie sich Leitung zeigte. Aus den Tabellen und deren graphischer Darstelluug heben die Verff. die nachstehenden Thatsachen hervor:

Die Anwesenheit von Cäsiumhydrat, Lithiumhydrat, Wismuthoxyd, Aluminiumoxyd, fein vertheiltem Schwefel, oder fein vertheiltem Gold im Eise beeinflusst dessen Dielektricitätsconstante bei der Temperatur der flüssigen Luft in keiner Weise. Hingegen bedingt die Anwesenheit einer gleichen Menge von Kalium-, Natrium- und Rubidiumhydrat, von Kupfer-, Eisen- oder Bleioxyd eine sehr bedeutende Erhöhung der Dielektricitätsconstante des Eises bei dieser niedrigen Temperatur. Aber die Dielektricitätscurven haben so sehr die Neigung, sich zu senken, dass wahrscheinlich bei noch niedrigeren Temperaturen die Wirkung der Hydrate und Oxyde aufgehoben werden und die Dielektricitätsconstante der des reinen Eises gleich sein wird. Eine Ausnahme hiervon machte nur das Kupferoxyd, welches bei der Temperatur der flüssigen Luft dem Eise eine Dielektricitätsconstante von 150 gab; möglicher Weise wirkte hier die Leitfähigkeit des Oxydes störend mit. Der Einfluss des Lösungsmittels hat sich sehr auffallend bemerkbar gemacht; denn Kupferoxyd in Eis gab eine Constante von 150 bei -185^0 und Bleioxyd bei derselben Temperatur etwa 80, wurde aber das Kupferoxyd in Ammoniak gelöst, so sank die Constante bei -185^0 auf 2,2, während, wenn das Bleioxyd in 5proc. Kalilösung gelöst und abgekühlt wurde, die Dielektricitätsconstante bei der Temperatur der flüssigen Luft auf 170 stieg.

Allgemein lässt sich nur sagen, dass die Gegenwart mancher Metalloxyde oder -Hydrate im Eise, selbst im Verhältniss von nicht vielen Procenten, einen ungeheuren Einfluss auf die Zunahme der Dielektricität des Eises bei der Temperatur der flüssigen Luft ausübt, während die Anwesenheit von anderen chemisch analogen Oxyden oder Hydraten kaum einen Einfluss zeigt.

Die Messungen der Dielektricitätsconstanten von Elektrolyten schlossen sich an die früheren Bestimmungen an und erstreckten sich auf grössere Reihen von Verbindungen einer Base mit verschiedenen Säuren oder einer Säure mit verschiedenen Basen, sowie auf saure Salze und Doppelsalze mit denjenigen Mengen von Wasser, die den Kryohydraten entsprechen. Ausser der Dielektricitätsconstante wurde auch die Leitfähigkeit der Elektrolyte gemessen und dabei festgestellt, dass alle wahren Elektrolyte bei der Temperatur der flüssigen Luft einen sehr grossen elektrischen Widerstand zeigten, der gewöhnlich viele Tausend Megohm überstieg. Bei steigender Temperatur nahm der Widerstand ab, dann sank er sehr plötzlich auf einen Bruchtheil eines Megohm, und zwar lange bevor der Schmelzpunkt erreicht war.

Die Curven der Dielektricitätsconstanten bei verschiedenen Temperaturen zeigten manche Aehnlichkeiten mit den Magnetisirungscurven der ferromagneti-

schen Körper oder mit einer Dampfspannuugscurve; meist fand man innerhalb eines bestimmten Temperaturintervalles ein mehr oder weniger plötzliches Absiuken von einem hohen Werthe der Dielektricitätsconstanten zu einem niedrigen Werthe. Die bei den Versucheu benutzten Salze lasseu sich iu drei Gruppen sondern: 1. Solche, welche, iu Mengen von 5 bis 50 Proc. dem Wasser zugesetzt, die Dielektricitätsconstante nicht wesentlich beeinflussen uud bei der Temperatur der flüssigen Luft Coustanten zwischen 2 und 3 besitzen; hierher gehören Natriumbicarbonat, -bisulfat, Kaliumbichromat, -bicarbonat, Natriumchlorid, Bariumchlorid, Kaliumjodid, Natriumnitrit, Hydrokaliumsulfid, Cuprisulfat. 2. Solche, welche, iu Mengeu vou 5 bis 50 Proc. dem Wasser zugesetzt, die Dielektricitätsconstante etwas erhöhen und gefrorene Elektrolyte geben, die bei der Temperatur der flüssigeu Luft Dielektricitätsconstanten zwischen 3 uud 10 besitzen, währeud die des reineu Eises 2,5 ist; hierher gehören Kaliumchromat, Natriumsulfat, -chlorat, Cadmiumborowolframat, Natriumacetat, Kaliumaluminiumsulfat, Bleinitrat. 3. Salze, welche, in Mengen von 5 bis 50 Proc. dem Wasser zugesetzt, Elektrolyte geben, dic gefroren ungeheuer viel grössere Dielektricitätscoustanten besitzen, als reines Eis bei der Temperatur der flüssigen Luft, nämlich 30 bis 70; hierher gehören Natriumcarbonat, -biborat, -hyposulfit, -silicat, Hydrodinatriumphosphat, Kaliumferrocyanid.

In allen Fällen, wo ein normales Salz und ein saueres Salz derselben Base untersucht worden sind, hatte bei der Temperatur der flüssigeu Luft das sauere Salz stets die niedrigere Dielektricitätsconstante von den beiden. Mit Ausnahme von Natriumcarbonat, Kaliumeisencyauid und Dinatriumphosphat scheinen sämmtliche Dielektricitätscurven derart nach unten zu neigen, dass bei noch etwas niedrigerer Temperatur, als zur Verfügung gestanden, alle gefrorenen Elektrolyte Dielektricitätsconstanten besitzen würden, die nicht verschieden sind von denen des reinen Eises, d. h. sie würden wahrscheinlich auf Werthe nahe 2 oder 3 sinkeu. Somit scheint nun ein ziemlich binreichender Beweis dafür vorzuliegen, dass, mit wenigen Ausnabmeu, alle gefrorenen Elektrolyte, wenn sie auf Temperaturen nicht weit oberbalb des absoluten Nullpunktes abgekühlt würden, wabrscheinlich annähernd gleiche Dielektricitätsconstanten hesitzen würden von einem Werthe nahe 2 oder 3. Gleichzeitig hat der elektrische Widerstand dieser gefroreneu Elektrolyte die Tendenz, unendlich gross zu werden, wenn die Temperatur immer weiter siukt.

A. Battelli und A. Garbasso: Wirkung der Kathodenstrahlen auf isolirte Leiter. (Il nuovo Cimento. 1897, Ser. 4, Tomo VI, p. 5.)

Wenn die Kathodenstrahlen einen isolirten Leiter treffen, geben sie demselben, nach den Erfahrungen der Verff., eine negative Ladung; war demselben vorher eine Elektrisirung mitgetheilt, so wird dieselbe bei der Bestrahlung entweder Null, oder sie bleibt ganz unverändert, je nachdem ihm das Zeichen minus oder das Zeichen plus zukommt. Die Röntgenstrahlen wirkeu nun bekanntlich auf eine elektrostatische Ladung ganz anders; sie entladen sie immer gleich schnell, welcher Art sie auch sein mag. Das gleiche Verbalten zeigen nach Lenards Versuchen die Kathodenstrahlen, wenn sie sich in der Luft verbreiten. Der Grund für dieses verschiedene Verhalten der Kathodenstrahlen kann nun ein doppelter sein, da bei den Versuchen der Verff. sich zwischen der Kathode und dem elektrisirten Körper kein festes Diaphragma befindet und der Körper von verdünnter Luft statt vou gewöhnlicher umgeben ist. Die Kathodenstrahlen könnten nämlich in der obeu angegebenen Weise wirken, weil sie frei iu einer Vacuumröhre einen elektrisirten Leiter treffen, während sich ihre Wirkung modificiren müsse, wenn sie durch eine Glas- oder Aluminiumwand filtriren, oder wenn sie auf zahlreiche Gasmolekeln treffen.

Die Verff. suchten diese Auffassung einer experimeutellen Prüfung zu uuterwerfen und namentlich zu entscheiden, ob beim Filtrireu durch einen festen Körper die Kathodenstrahlen sich modificiren, oder ob ihre veränderte Wirkungsweise den veränderten Bedingungen der Umgebung zugeschrieben werden müsse. Zu diesem Zwecke wiederholten sie ihre Versuche über die Wirkung der Kathodenstrahlen auf elektrisirte Leiter in der Weise, dass die Kathodenstrahleu entweder frei durch eine Oeffuung eines Diaphragma hindurch zu dem geladenen Leiter gelangen konnten, oder nachdem sie vorher eine Aluminiumplatte iu demselben, oder drittens nachdem sie eine Bleiplatte passirt batten. Hierbei zeigten sich die frühereu Resultate, wenn die Kathoden durch die Oeffnung freien Zutritt zum beliebig elektrisirten Leiter hatten; mussten die Strahlen erst durch eine Aluminiumplatte dringen, so waren die Wirkungen auf den Leiter dieselben wie bei offenem Zutritt, nur bedeutend schwächer; befand sich endlich die Bleiplatte zwischen Kathode und elektrisirtem Leiter, so war eine Wirkuug nicht mehr zu heobachten, der Leiter behielt seine Ladung, welches Vorzeichen dieselbe auch haben mochte.

Diese Ergebnisse stimmen mit der Hypothese, dass die verschiedene Wirkungsweise der Kathodenstrahlen und der Röntgenstrahlen im wesentlichen abhängt von den verscbiedenen Bedingungen der Umgebung, in welcher der geladene Leiter sich befindet. In den Lenardschen Versuchen summirt sich wahrscheinlich die Wirkung der ionisirten Luft zu derjenigeu der Kathodenstrahlen und verdeckt letztere.

Ch. W. Hargitt: Neue Regenerationsversuche. (Zoological Bulletin, Vol. I, p. 27. Boston 1897.)

Die mitgetheilten Versuche heziehen sich auf einige Hydroidpolypen; hier dürften besouders diejenigen interessiren, welche mit einer Meduse, Gouionemus vertens, vorgeuommen wurden. Der Verf. stellte sie in verschiedener Weise an. Wenn nur Tbeile des Schirmrandes und Schirmes herausgeschnitten wurden, so geschah die Ergänzung sehr rasch und zwar in 2 bis 4 Tagen, je nach dem Umfang der verloren gegangenen Partien. Die Regeneration war eine vollständige, Radiärkanäle, Randsaum und Tentakeln wurden neu gebildet. — Die zweite Versuchsreihe bestand im Ausschneiden des Mundstiels, wobei dieselben Resultate erzielt wurden. Zu erwäbnen ist hierbei, dass auch die abgeschnittenen Mundstiele tagelang zu leben vermögen, indem sie langsam und unbeholfen berumkriecheu; ein Zeichen von Regeneration ist aber an ihnen nicht zu bemerken. Ebenso verhalten sich kleiue Stücke irgend eines Körpertheiles. Wie kleine Stücke sich vollständig zu regeneriren vermögen, wurde nicht festgestellt, doch möchte der Verf. bezweifeln, dass Theilstücken von weniger als ein Viertel des Körperumfanges diese Fähigkeit zukommt.

Bei der dritten Versuchsreihe wurden verticale Schnitte ausgeführt, welche den Körper ungefähr in zwei Hälften theilten. Jede Hälfte ergänzte sich wieder zu dem vollstäudigeu Thiere. Nach dem Zerschneiden suchte das halbirte Thier die gewöbnliche Form nach Möglichkeit anzunehmen, indem es sich zusammenzog und die Schnittränder einander näherte, wodurch diese von oben her zur Vereinigung gelangten. In 3 bis 5 Tagen war die normale Form einer Meduse wieder hergestellt; das ergänzte Thier glich eiuem normalen, obwohl es thatsächlich nur einer Hälfte desselben entsprach. Von Interesse würde dic nunmehrige weitere Ausbildung gewesen sein, doch konnte Herr Hargitt dieselbe aus Mangel an Zeit nicht verfolgen. Uebrigens legt er auf die Erlangung der vollständigen und typischen Ausbildung kein grosses Gewicht, weil auch unter den normalen Medusen eine starke Variation bezüglich

der Zahl der vorhandenen Radiärkanäle etc. stattfindet (vgl. die Ergebnisse der auf die Variationen der Medusen gerichteten Untersuchungen von Agassiz und Woodworth, Rdsch. XII, 344).

Von besonderem Interesse ist die vierte Versuchsreihe wegen der Art der hier auftretenden Regeneration und der sehr eigenartigen Gestaltung der erzielten Theilstücke. Die Medusen wurden in einer Horizontalebene zerschnitten und zwar so, dass der Schirmrand mit Randsaum, Tentakeln u. s. w. von dem Schirm abgetrennt wurde. Die abgelöste, mit der Gesammtheit der Tentakeln versehene Randpartie bietet ein eigenthümliches Bild. Tritt bei diesem Versuch eine Regeneration ein, so müssen die Organe von anderen Theilen des Körpers gebildet werden, als denen sie eigentlich zukommen. Dies geschieht denn auch thatsächlich. Die obere Partie von der Gestalt einer Meduse ohne den Schirmrand und dessen Anhänge bringt zunächst den Ringkanal, später die Tentakel zur Aushildung, ergänzt sich also zu einer vollständigen Meduse. Dieser Vorgang erfordert mehr Zeit und bis zur Anlage der neuen Organe vergingen 14 Tage.

Wie das Schirmstück ergänzt sich auch das Randstück zur Meduse, und zwar geschieht dies wieder auf dem einfachereu Wege der Contraction und des Zusammenschlusses des Wundrandes, durch dessen Verheilung der neue Schirm gebildet wird. Bei einer derartigen Neuhildung können nur bereits vorhandene Materialien Verwendung finden, da Mundstiel und Muud fehlen, also eine Nahrungsaufnahme ausgeschlossen ist.

Von den Versuchen beansprucben jedenfalls die letzteren ein hesonderes Interesse, weil sie zeigen, dass bestimmte Theile des Körpers auch von solchen Partien desselhen ersetzt werden können, zu welchen sie ursprünglich nicht in Beziehung standen. K.

Federico Battelli: Ueher die untere Grenze der wahrnehmbaren Töne. (Archives italiennes de Biologie. 1897, Tome XXVII, p. 202.)

Ueber die Schwingungszahl des tiefsten, wahrnehmharen Tones gehen die Ansichten noch ziemlich aus einander; Einige nehmen, gestützt auf Savart, 16 Schwingungen als untere Grenze an, Andere nach Helmholtz 28, wieder Andere geben eine physiologiscbe Schwankung zwischen 16 uud 30 zu, während in neuester Zeit Appunn aus seinen Versuchen die untere Grenze bei 9 bis 12 Schwingungen in der Secunde, Scheik (Rdsch. X, 93) bei 24 gefunden. Herr Battelli stellte sich die Aufgabe, die Ursache für diese Verschiedenheit der Angaben experimentell zu ermitteln.

Bei einer ersten Versuchsreihe bediente er sich zweier grosser Stimmgabeln, deren Zinken mit verscbieden schweren Metallscheiben helastet waren und deren Schwingungen mittels Spiegel photographisch registrirt werden konnten. Machte der Ton 32 Schwingungen in der Secunde, so hörte man deutlich einen tiefen Ton (das Ut_{-1}); bei grosser Stille konnten Verf. und einige andere musikalisch gebildete Personen noch einen tieferen Ton wahrnehmen, der 30 Schwingungen pro Secunde und selbst 28 Schwingungen entsprach. Belastete man die Zinken noch stärker, so dass die Gabel noch weniger Scbwingungen ausführte als 28, so konnte man bei Steigerung der Schwinguugsamplitude noch andere sehr tiefe Töne hören. Verglich man aber diese Töne mit dem Ton Ut_{-1} der zweiten Stimmgabel, so fand man bei einiger Uebung, dass sie nur die Obertöne eines Grundtones sind, den das Ohr nicht wahrnahm. Hieraus wurde gefolgert, dass, wenn ein Körper weniger Schwingungen als 28 in der Secuude ausführt, die wahrgenommenen, tiefen Töne nicht sein Grundton, sondern bei der Unhörbarkeit des letzteren hervortretende Ohertöne seien.

Ein solcher Schluss bedurfte jedoch noch strengerer Prüfung. Zu den weiteren Versuchen wurden Tonquellen benutzt, welche geuau bekannte und von einander weit abliegende Obertöne hesitzen, nämlich gedeckte Pfeifen, deren Schwingungen bekanntlich im Verhältniss der uugeraden Zahlen 1, 3, 5 zu einander stehen. Da ferner zur Beschränkung der Obertöne das Anhlasen uur schwach erfolgen durfte, wurde der Ton durch einen Phonautographen verstärkt. Auch bei diesen Versuchen verliess sich Verf. nicht auf sein Gehör, sondern zog andere musikalisch Gebildete zur Unterstützung heran: Zu wiederholten malen konnte man deutlich das La_{-2} hören und nach zahlreichen Versuchen gelang es sogar, das Sol_{-2} sehr schwach wahrzunehmen; verlängerte man noch weiter die Pfeife, so hörte man noch einen Ton, aber es war nicht ein tieferer, sondern das Fa_{-1}.

Endlich hat Herr Battelli noch eine dritte Methode zur Lösung der gestellten Aufgabe verwendet. Als Tonquelle dienten Appunnsche, passend eingespannte Metallplatten, die elektromagnetisch in dauernder Schwingung erhalten wurden und ihre Schwingungen mittels fester Hebelübertragung auf einem rotirenden Cylinder aufzeichneten. Auf demselhen Cylinder schrieh ein zweiter Hebel die ihm übertrageneu Schwingungen eines über der Platte stehenden Phonautographen auf. Man liess die Platte Schwingungen ausführen, die der unteren Hörgrenze (dem Ut_{-1}) nahe lagen, und erhielt Curvenzeichnungen von den beiden Instrumenten, welche vollkommen übereinstimmten; aber in der Zeichnung des Phonautographen zeigte sich die Octave des Grundtones, die im Verhältniss zum Grundton um so stärker sich geltend machte, eiue je grössere Schwingungsamplitude man bei der immer weiteren Vertiefung des Tones der Platte geben musste. Aus den Zeicbnungen, die his zum Ton Ut_{-3} fortgeführt wurden, ergab sich sehr klar, dass mit der Vertiefung des Grundtones seine Obertöne, besonders seine Octave im Verhältniss zu diesem stets eine grössere Bedeutuug gewinnen, so dass sie unter Sol_{-2} allein wahrnehmbar werden; oder, unter Sol_{-2} kann eine Schwinguugsbeweguug keine Empfindung im Ohr wecken, sie kann aber ziemlich starke Obertöne erzeugen, die man dann hören kann.

Aus seinen Versuchen schliesst Herr Battelli, „dass auch die Töne der schwingenden Platten Obertöne der sehr tiefen Noten erzeugen, bei denen es nothweudig ist, den Schwingungen eine heträchtliche Amplitude zu geben, um den Ton merklicb zu machen. Dies ist die Ursache des Fehlers, in den Savart und Appunn verfallen sind, als sie den Schwingungen der wahrnehmharen Töne eine so tiefe Grenze setzten. Aus allen vorliegenden Versuchen muss man vielmehr schliessen, dass die kleinste Zahl der Schwingungen, die der Empfindung eines Tones im menschlichen Ohr entspricht, 24 Schwingungen pro Secunde ist".

Th. Bokorny: Grenze der wirksamen Verdünnung von Nährstoffen bei Algen und Pilzen. (Biologisches Centralblatt. 1897, Bd. XVII, S. 417.)

Einige Vorversuche mit Stoffen, die leicht in den Zellen nachweishar sind, zeigten, dass noch sehr stark verdünnte Farbstofflösungen (z. B. Fuchsinlösuug 1 : 100000) Färbung der Zellen von Spirogyra und Mesocarpus hervorrufen, dass diese aher dabei absterben. Jodvioletlösung 1 : Million bewirkte auch noch Färbung, und hierbei starben die Zellen nicht ah; Jodviolet scheint also die lebende Plasmahaut passiren zu können.

Coffeïu dringt, ohne die Zelle zu tödten, noch in 0,01 proc. Lösung unter Hervorrufung einer Ballung des lebenden Zelleninhaltes in die Zelle ein.

Näher studirte Verf. die Aufnahme der Nährstoffe durch die Zellen. Dieselhen werden der Pflanze in der Natur zweifellos oft in hoher Verdünnung dargeboten.

Verf. suchte nun festzustellen, wie hochgradig die Verdünnung sein kann, ohne unwirksam zu werden.

Zu den Versuchen mit Algen verwendete Verf. drei verschiedene Lösungen von Monokaliumphosphat + Magnesiumsulfat + Calciumnitrat im Verhältniss 1 : 10000, 1 : 20000 und 1 : 100000, so dass also z. B. die erste Lösung in 10000 g Wasser von jedem Salz $\frac{1}{3}$ g enthielt. In diesen Lösungen fuhren Spirogyra und Mesocarpus fort zu wachsen und die in ihnen angehäufte Stärke zu verbrauchen, was in destillirtem Wasser nicht geschah. In den beiden stärkeren Lösungen trat nach einigen Tagen eine Bacterienvegetation auf, während die Lösung 1 : 100000 davon frei blieb. Die in dieser enthaltene Mineralsalzmenge reichte also nicht aus, um den Bacterien die Bedingungen der Entwickelung zu bieten. Die Bacterien haben mithin einen grösseren Mineralstoffbedarf als Algen, was mit ihrem viel rascheren Wachsthum zusammenhängt. Dies zeigte sich auch, als eine Lösung 1 : 100000 (0,005 Proc. Dikaliumphosphat und 0,005 Proc. Magnesiumsulfat) mit $\frac{1}{4}$procentigem Pepton versetzt und stehen gelassen wurde. Nach sechs Tagen war noch keine deutliche Bacterienvegetation in der Flüssigkeit aufgetreten, trotzdem eine so vorzügliche Kohlenstoff- und Stickstoffquelle, das Peptou, in reichlichem Maasse geboten war.

In Betreff der Verdünnung, in der organische Stoffe (Kohlenstoffnahrung) für Pilze noch wirksam sind, ist ein verschiedenes Verhalten der einzelnen Stoffe zu beobachten. Die äusserste Grenze dürfte die Verdünnung 1 : 20000 sein; mit noch höheren Verdünnungen konnte Verf. keine merkliche Pilzvegetation erhalten.

Die Verdünnung, in der mineralische Nährstoffe in den natürlichen Wässern auftreten, entspricht entweder den oben genannten Proceutsätzen oder die Concentration ist eine stärkere. Nur die für das Leben der Organismen so wichtige Phosphorsäure ist in viel geringeren Mengen im Wasser enthalten. Im Kochbrunnen von Wiesbaden findet sich z. B. nur 0,000052 Proc. Natriumphosphat. Die Mengen der organischen Substanzen im Flusswasser sind so gering, dass sie nicht ausreichen, um den so rasch wachsenden Bacterien und anderen Pilzen ein Fortkommen zu gewähren. Thatsächlich wachsen Pilze bei verunreinigten Flüssen nur bis kurz unter der Einmündung der Siele in den Fluss, dann machen sie Algen und anderen grünen Pflanzen Platz.

F. M.

Literarisches.

Paul Gerber: Die Principien der Erkenntniss in der Physik und Chemie. 31 S. 4°. Programm des städtischen Progymnasiums zu Stargard in Pommern. (Stargard 1897.)

Die Umbildung, in welcher die Grundanschauungen der Physik und Chemie begriffen sind, hat den Verf. zur Abfassung der gegenwärtigen Abhandlung veranlasst. Die Principien der Mechanik von Hertz und die Ostwaldschen Schriften haben wohl die meiste Anregung gegeben; doch ist der Verf. durchaus nicht immer mit den Ansichten beider Forscher einverstanden, sondern er widerspricht ihnen zuweilen sehr energisch. Die Arbeit zerfällt in vier Abschnitte: 1. Sachliche und geschichtliche Anknüpfung. 2. Die Mechanik. 3. Die Physik und Chemie. 4. Mechanische und aussermechanische Ausblicke.

Die Basis der Ueberlegungen liegt in den Sätzen: Raumbeziehungen in der Zeit, die in einigen physikalischen und chemischen Vorgängen gelten, thun es auch in allen, in denen die räumlichen und zeitlichen Bedingungen der Gültigkeit gleiche sind. Folglich giebt es allgemeine, zeitlich-räumlich bestehende Beziehungen als Wurzel und Wirken alles physikalisch und chemisch Besonderen. Wir nennen sie mechanisch und ihre Gesammtheit Mechanik.

Die Ausführungen, von denen die vorstehenden Sätze eine Probe liefern, sind von grosser Allgemeinheit und an manchen Stellen anfechtbar. Nach Ansicht des Ref. sind die aufgestellten Pläne und Vorschriften erst genauer im einzelnen durchzuarbeiten und haben dann ihre Möglichkeit und Stichhaltigkeit zu erweisen.

In der Mechanik werden Raum, Zeit und Masse als Grundbegriff angenommen. Der Kraftbegriff wird zunächst ganz bei Seite geschoben; an seiner Stelle werden Zusammenhänge zwischen den Massenpunkten postulirt. Die Abhängigkeit des einen von dem anderen von zwei Theilen, in die man ein Massensystem theilen kann, dient dann zur Einführung des neuen Kraftbegriffs. Weiter wird aber die Entwickelung der Mechanik nicht geführt; nur in einigen allgemeinen Wendungen wird der Plan des Aufbaues skizzirt.

Aus der allgemeinen Begriffsbestimmung der Mechanik folgt nun, „dass die mechanischen Gesetze die allgemeinen Gesetze sind, nach denen alle mittelbar oder unmittelbar durch Raum und Zeit bestimmten Veränderungen der Natur, sofern sie Veränderungen sind, geschehen. Denn reine Raumbeziehungen in der Zeit sind Bewegungen, und was in den physikalischen und chemischen Erscheinungen sich nicht in Bewegungen äussert, ist doch im Raume vertheilt, und seine Veränderungen beruhen auf zeitlichen Aenderungen dieser Vertheilung“. ... „Denken wir uns also die allgemeine Mechanik in höchster Vollkommenheit ausgebildet, so werden wir für jede physikalische oder chemische Erscheinungsgruppe, nachdem wir die ihr nothwendig zugehörigen und für ihre Bestimmung ausreichenden Eigenschaften begrifflich abgegrenzt haben, ein mechanisches System von entsprechenden Eigenschaften aufsuchen können, dessen Verhalten im einzelnen dann das unter gleichen Bedingungen eintretende Verhalten des anderen anzeigt.“

Zum Schlusse bemerkt der Verf., dass zwar keine Vermittelung zwischen vorhandenen Gegensätzen erstrebt worden sei; aber in gewissem Sinne sei zwischen den „Bewegungsphysikern“ und ihren Gegnern eine Vermittelung herausgekommen.

Trotz der erwähnten, weit getriebenen Abstractionen und mancher absprechenden Urtheile liefert die Schrift einen lesenswerthen Beitrag zu dem Streit um die Principien der Naturlehre.

E. Lampe.

Siegmund Günther: Handbuch der Geophysik. 2. Auflage. Bd. I. Lief. 2, 3. (Stuttgart 1897, Enke.)

Der ersten Lieferung ist in dieser Rundschau (XII, S. 449) gedacht worden. Die zweite betrachtet zunächst die Erde als Kugel und Rotationssphäroid. Vielen Lesern noch unbekannt dürfte ein in neuerer Zeit gegebener, weiterer Beweis für die Kugelgestalt der Erde sein: Wenn sich die Sonnen- und Mondscheibe in einer grösseren Wasserfläche spiegeln, so werden dieselben nicht als symmetrisch congruente Spiegelbilder, sondern verzerrt zurückgestrahlt. Ersteres müsste der Fall sein, wenn die Wasserfläche eben wäre. Letzteres ist der Fall, weil die spiegelnde Wasserfläche sphärisch gebogen ist. Es folgt dann die Besprechung der Erdschwere, wobei der Verf. natürlich Sternecks Untersuchungen ausführlich gerecht wird. Dieser und nach ihm Andere hatten bekanntlich das Vorhandensein von „Massendefecten“ unter Gebirgen nachgewiesen; merkwürdiger Weise zeigte sich sogar, dass die betreffenden leichteren, unterirdischen Gebiete dem Volumen nach mit den über ihnen liegenden Gebirgen ziemlich übereinstimmen. Man kann sich diese Massendefecte, also diese geringere Schwere der Erde unter Gebirgen, so erklären, dass dort in der Tiefe Hohlräume bestehen, was für unsere Anschauungen über Entstehung der Gebirge von Wichtigkeit wäre. Der Verf. vertritt jedoch die Ansicht, dass die Ursache wohl mehr in Gesteinsmassen von geringerer Dichtigkeit zu suchen sein dürfte. Wie die Erde unter Gebirgen geringere Schwere besitzt als

unter Flachländern, so zeigt sie unter den Oceanen umgekehrt grössere Schwere — eine ganz merkwürdige Thatsache, die sich vielleicht am ehesten mit Faye (Rdsch. I, 243) erklären lässt durch die Annahme, dass die starre Erdrinde unter den Oceanen dicker, unter den Festländern weniger dick ist. Weitere Kapitel beschäftigen sich mit der Erdgestalt, dem Geoïd, den Bewegungen der Erde im Raume und den verschiedenen Methoden, die Erdoberfläche zeichnerisch darzustellen.

Die dritte Abtheilung behandelt einen Gegenstand allgemeinsten Interesses, das Erdinnere und seine Reactionen gegen die Aussenwelt. Bei radialem Vordringen in die Tiefen der Erde unterscheidet der Verf. bei weiterem Ausbau der Anschauungen von A. Ritter sieben verschiedene Zonen, indem er davon ausgeht, dass alle überhaupt denkbaren Aggregatszustände von absoluter Starrheit bis zu vollkommener Dissociation in lückenloser Aufeinanderfolge vorhanden sein müssen. Unter der äussersten, der festen Erdrinde folgt zunächst eine Zone latenter Plasticität der Gesteine; das Gesteinsmaterial ist zwar noch scheinbar fest, vermag aber doch bereits gleich einem tropfbar flüssigen Körper den Druck nach allen Richtungen hin nahezu gleichmässig fortzupflanzen (A. Heim). Als dritte Zone ergiebt sich dann ein zähflüssiger Zustand der Gesteine, das sogenannte Magma. Da keine Spalte in der vorhergehenden, latent-plastischen Zone offen bleiben kann, so ist es eine physische Unmöglichkeit, dass das Magma bis zur festen Erdrinde oder Erdoberfläche aufsteigen kann, obgleich das ziemlich allgemein angenommen zu werden pflegt. Unter dem zähflüssigen Magma muss eine vierte Zone leichtflüssiger Massen liegen, deren Beweglichkeitsgrad nach der Tiefe mehr und mehr zunimmt, bis er allmälig demjenigen der elastischen Flüssigkeiten sich nähert. So kommen wir zur fünften Zone, in welcher sich also verschiedenen Körper im gewöhnlichen gasförmigen Zustande befinden, während in noch grösserer Tiefe der überkritische Gaszustand herrscht, in welchem nicht mehr, wie noch dort, durch zunehmenden Druck ein Flüssigwerden erreicht werden könnte. In der innersten Zone endlich ist die Individualität der verschiedenen einzelnen Gase verschwunden; ein einziges, homogenes, einatomiges Gas, der Urstoff, erfüllt das Innerste der Erdkugel. Natürlich ist eine solche Anschauung nicht nur auf die Erde beschränkt, sie lässt sich auch auf alle anderen, im Verfestigungsprocesse begriffenen Weltkörper ausdehnen. Wenn nur stets festgehalten wird, dass die einzelnen Zonen nicht durch scharfe Grenzen getrennt sind, sondern continuirlich in einander übergehen, so erlangt man bei solcher Betrachtungsweise den Vortheil, dass die Erde, den Einwirkungen äusserer Kräfte gegenüber, betrachtet werden kann wie ein Körper von hohem Starrheitsmodul. Es fallen dann alle Reibungswiderstände fort, welche an der Grenzfläche zweier Medien von verschiedenem Beweglichkeitsgrade auftreten, was für Betrachtung der Präcession und der Gezeiten von Wichtigkeit ist. Branco.

A. Nehring: Ueber Herberstain und Hirsfogel. Beiträge zur Kenntniss ihres Lebens und ihrer Werke. 100 S. m. 10 Abbildgn. 8°. (Berlin 1897, Dümmler.)

In der Discussion der Frage, ob der Ur (Bos primigenius) neben dem noch heute lebenden, europäischen Wisent (Bisou europaeus) noch in historischer Zeit existirt habe, haben neben anderen Zeugnissen namentlich zwei Abbildungen beider Thiere eine Rolle gespielt, welche in einem Werke des im 16. Jahrhundert lebenden Diplomaten Sigmund von Herberstain über Russland (Rerum Moscovitarum Comentarii) gegeben sind, und die charakteristischen Verschiedenheiten beider Thiere recht wohl erkennen lassen. Da nun bis in die neueste Zeit hinein die Glaubwürdigkeit Herberstains und die Zuverlässigkeit der betreffenden Abbildungen hier und da Zweifeln begegnet ist, so hat Verf. die sämmtlichen Schriften von und über Herberstain, welche in den verschiedenen Bibliotheken in Wien, Dresden und Berlin zur Zeit vorhanden sind, eingehend geprüft, und giebt in vorliegender, kleinen Schrift eine Darstellung des Lebens und eine eingehende Besprechung der verschiedenen Publicationen dieses merkwürdigen Mannes, der in der diplomatischen Geschichte seiner Zeit eine nicht unbedeutende Rolle gespielt hat. Verschiedene diplomatische Aufträge führten Herberstain nach Russland, Polen und Lithauen, woselbst er auf Jagden als Gast der dortigen Adelsfamilien den Wildbestand jener Gegend kennen lernte, bei welcher Gelegenheit er sich von dem Vorkommen zweier wildlebender Rinderarten überzeugte, auch vom König von Polen einen todten, ausgeweideten Thur (Ur) als Geschenk erhielt. Die Angaben Herberstains über die Unterschiede der beiden Thiere inbezug auf Hörner, Fell und Körperform stimmen genau mit dem überein, was ein Vergleich der Skelette beider Thiere noch heute erkennen lässt. Von besonderem Interesse ist jedoch, dass Herr Nehring in der späteren, deutschen Bearbeitung der Moscovia, welche im Jahre 1557 erschien, zwei den Ur und den Wisent darstellende Holzschnitte auffand, welche sich von den bisher allein allgemeiner bekannt gewordenen Holzschnitten der lateinischen Ausgabe von 1556 nicht unwesentlich unterscheiden und naturgetreuer sind. Herr Nehring ist der Ansicht, dass diese besseren Abbildungen die Originale sind, wieder abgedruckt nach einer bereits 1552 von Herberstain publicirten „Tabula cum imaginibus borum animalium“, während die Abbildungen der Baseler Ausgabe von 1556 verschlechterte Nachbildungen derselben seien. Herr Nehring giebt beide Holzschnitte, die schon bald nach ihrem Erscheinen vielfach copirt wurden (Gesner, Forer, Braun u. A.), wieder, und man muss beim Betrachten derselben dem Verf. beistimmen, wenn er sagt, dass dieselben in allen wesentlichen Punkten mit dem übereinstimmen, was die neueren paläontologischen Untersuchungen über Ur und Wisent lehren.

Gelegentlich seiner Forschungen in den Herberstainschen Werken kam Verf. vielfach in die Lage, Radirungen des Nürnberger Kupferstechers Hirsfogel zu betrachten, welcher einen grossen Theil der Illustrationen zu Herberstains Werken geliefert hat. Zwar rühren die beiden oben erwähnten Holzschnitte nicht von ihm her, wohl aber hat er ein Bildniss Herberstains und verschiedene Darstellungen seiner Reisen geliefert, vor allem aber eine, in mehreren Ausgaben bearbeitete Karte von Russland nach Herberstains Angaben hergestellt. Verf. giebt eine Uebersicht über Hirsfogels Leben und seine wichtigeren Werke, reproducirt auch mehrere der auf Herberstain und seine Reisen bezüglichen Kupferstiche.

Anhangsweise giebt Verf. ein Verzeichniss der über die Frage der historischen Existenz des Ur bisher publicirten Schriften. R. v. Hanstein.

J. M. Eder: Jahrbuch für Photographie und Reproductionstechnik für das Jahr 1897. (Halle a. S., W. Knapp.)

Zum elften male ist das Jahrbuch, dessen Erscheinen man in allen betheiligten Kreisen stets mit Erwartung entgegensieht, herausgekommen, an Umfang und Anlage ungeändert. Im Vergleiche mit den letzten Bänden ist diesmal der erste Theil, der Abhandlungen enthält, kürzer ausgefallen, so dass ein grösserer Raum für die kritische Betrachtung der auf den verschiedenen Gebieten im Laufe des letzten Jahres erzielten Fortschritte gewonnen wird. — Man kann an der Hand des Jahrbuches gut erkennen, welchen Fragen in den photographisch interessirten Kreisen gegenwärtig am meisten Aufmerksamkeit

geschenkt wird. Neben der Photographie mit Röntgenstrahlen, die einen breiten Raum einnimmt, finden besonders die in Aufnahme kommende Anwendung der Teleobjective, die Kinematographen und von photomechanischen Druckverfahren die Autotypie und der Dreifarbendruck, und damit im Zusammenhang die farbigen Lichtfilter und die Farbensensibilisatoren, ausgedehnte Erörterung. Fm.

Vermischtes.

Der neue Stern im Sternbilde Norma, der Ende Juni oder anfangs Juli 1893 aufleuchtete, ist auf der Harvardstation zu Arequiba in der Folgezeit hinreichend oft photographisch aufgenommen worden, dass sich seine Lichtenrve ziemlich gut ableiten lässt. Vom Jahre 1889 an waren bereits 23 Aufnahmen der Novaregion gemacht worden, von denen einige Sterne 14. Grösse enthalten, vom neuen Sterne aber keine Spur erkennen lassen. So muss die Nova am 6. Juni 1889 schwächer als 14,4. Gr., am 12. Juni 1890 unter 13,8. Gr., am 16. Mai 1891 unter 13,7. Gr. und noch am 22. Mai 1893 unter 13,1. Gr. gewesen sein. Auch auf einer Aufnahme vom 21. Juni 1893, die noch Spectra von Sternen 10,3. Gr. zeigt, fehlt die Nova, die zuerst auf einer Spectralaufnahme vom 10. Juli vorhanden ist und daselbst die 7. Grösse besitzt.

Die Helligkeit der Nova wurde durch Stufenschätzungen im Vergleich mit 16 Nachbarsternen bestimmt, deren durchschnittlicher Lichtunterschied eine halbe Grössenklasse beträgt. Der hellste ist 6,87., der schwächste 13,88. Grösse. Auf Spectralaufnahmen wurde die Stelle bei 430 $\mu\mu$ im Spectrum der Nova und der Vergleichssterne verglichen; die resultirende Grösse ist indessen weniger sicher als bei den Sternaufnahmen, weil das Novaspectrum helle Linien besass, welche die Schätzungen beeinträchtigen. In folgender Zusammenstellung sind diese Grössen durch ein beigefügtes *s* kenntlich gemacht. Ein *B* bedeutet Aufnahmen am 8zölligen Bache-Ferurohr, ein *X* solche am 13-Zöller.

Datum		Gr.	Datum		Gr.
1893, 10. Juli	*B*	6,92*s*	1894, 14. Juni	*B*	11,25
5. Aug.	*B*	7,78*s*	1.—3. Aug.	*X*	12,10
29. Oct.	*B*	9,20	9. „	*B*	12,25
1894, 8. Jan.	*B*	10,16	11. Nov.	*B*	12,31
9. Febr.	*B*	10,68	19. Dec.	*B*	13,28
28. „	*B*	10,44	1895, 6. April	*B*	14,12
28. „	*B*	10,56*s*	13. Mai	*B*	14,45
3. April	*B*	10,82	15. „	*B*	14,67
4.—18. „	*B*	10,76	1.—3. Juni	*B*	14,36
26. „	*B*	11,16	18. „	*B*	14,42
28. „	*B*	10,39*s*	8., 9. Juli	*B*	14,62
23. Mai	*B*	11,22	3. Aug.	*B*	14,12
30. „	*B*	11,71*s*	8. „	*B*	14,60

Im Jahre 1896 sind noch 12 Aufnahmen der Novagegend gemacht worden, drei davon mit dem 24 zölligen Bruce-Teleskope. Dieselben beweisen, dass der Stern am 9. März unter 15,2. Gr., am 10. Juni unter 16,3. Gr. und am 13. Juni unter 16,6. Gr. war.

Die Helligkeit hat also ziemlich gleichförmig abgenommen. Einige Abweichungen von dieser Gleichförmigkeit (z. B. 9. Febr., 28. April und 30. Mai 1894) sind jedenfalls nur scheinbar und dürften von Schätzungsfehlern herrühren. Ganz zu Anfang der Erscheinung nahm die Helligkeit anscheinend etwas rascher ab, Sicheres lässt sich aber nicht sagen, einmal weil die ersten Aufnahmen nur die Spectra zeigen und dann, weil die Maximalhelligkeit nicht bekannt ist. Diese könnte sehr wohl 3. Gr. gewesen sein, ohne dass der Stern aufgefallen wäre. Jedenfalls war die Zunahme der Helligkeit sehr rapide erfolgt, so dass man auch bei der Nova Normae von einem plötzlichen Aufleuchten wie bei den meisten anderen neuen Sternen sprechen kann. (Annalen der Harvard-Sternwarte, Bd. XXVI, Theil 2.) A. Berberich.

Zur Frage nach der Ursache des Alpenglühens hatte jüngst auch Herr J. Pidaux das Wort genommen (Rdsch. XII, 167) und gezeigt, dass man unter den Erscheinungen des Alpenglühens locale Färbungen der Bergesgipfel unterscheiden müsse, welche in der Regel von unten nach oben aufsteigen und bei einem solchen Zenithabstande auftreten, dass man sie nicht mit dem wirklichen Sonnenuntergang in Beziehung bringen könne. Seitdem hat er, namentlich im verflossenen Winter, wo die Schneedecke die Sichtbarkeit der Erscheinungen wesentlich begünstigt, eine Reihe systematischer Beobachtungen mit blossem Auge ausgeführt und für dieselben einen Standpunkt gewählt, welcher das Uebersehen einer möglichst weiten Landschaft mit Bergzügen und Gipfeln in verschiedenen Höhen und nach verschiedenen Richtungen gestattet. Mit grosser Sorgfalt wurden an den verschiedenen Objecten der Wechsel von Licht und Schatten und die auftretenden Färbungen verfolgt und zeitlich festgelegt. Aus der Reihe dieser Beobachtungen ergiebt sich zunächst, dass die Färbungen der einzelnen Objecte und in den verschiedenen Niveaus der Landschaft sehr mannigfaltig und verschieden sind, indem sowohl der Wechsel von Licht und Schatten als die Färbungen in einem bestimmten Moment und in ihrer Reihenfolge vielfach variiren, so dass es nicht gerechtfertigt ist, aus Beobachtungen, die sich nur auf einen Gipfel oder ein Gebirgsmassiv erstrecken, allgemeine Schlüsse abzuleiten. Genaue Zeitangaben zur Feststelluug des Zenithabstandes der Sonne liessen sich nur im Winter oder für die Gebiete des ewigen Schnees machen, wenn der weisse Schnee einen guten Hintergrund für die Licht- und Schattenbewegungen lieferte; im Sommer waren diese Angaben meist unsicher. Anomale Brechungen in der Luft, welche Amsler zur Erklärung des Alpenglühens annimmt, glaubt Herr Pidaux sicher ausschliessen zu können, da er zu keiner Zeit und an keinem Objecte Verzerrungen oder Depressionen, die unter diesen Verhältnissen hätten eintreten müssen, beobachtet hat. „Die Erscheinungen der Färbung der Alpen (Alpenglühen) während des Sonnenunterganges sind die directe und natürliche Folge — und das Ende — der Schatten- und Lichterscheinungen, die durch das Zwischentreten von Wolken hervorgebracht werden. Sie drängen sich dem Auge des Beobachters auf wegen der oft sehr intensiven Färbung, die sich den Wirkungen von Schatten und Licht addirt. Besonders die letztere Ursache wandelt eine gewöhnliche Erscheinung in ein Schauspiel grösster Schönheit um.“ (Archives des sciences physiques et naturelles 1897, Ser. 4, T. IV, p. 125.)

Eine Verschiedenheit in der Absorption von Fluorescenzlicht durch fluoreseenzfähige Körper, je nachdem diese fluoresciren oder nicht, hat Herr John Burke beschrieben. Die Versuche sind an Uranglas angestellt; wenn dasselbe fluorescirte, liess es in einer Dicke von 1 cm im Durchschnitt von 80 Bestimmungen 0,47 des auffallenden Lichtes hindurch, während, wenn es nicht fluoreseirte, im Mittel aus 80 Messungen 0,79 durchgelassen wurde. Die Messungen wurden theils mit einem besonders für diesen Zweck hergerichteten Photometer, theils auf photographischem Wege ausgeführt, indem man entweder eine Photographie herstellte, während zwei fluorescirende Würfel hinter einander stehend exponirt wurden, oder man superponirte die Wirkung des fluorescirenden Würfels *A* auf die Wirkung von *B*, nachdem sein Fluorescenzlicht durch das nicht fluorescirende *A* hindurchgegangen war. Die Versuche sind zunächst nur auszugsweise mitgetheilt, so dass nähere Angaben über dieselben nicht gemacht werden können (Proceedings of the Royal Society. 1897, Vol. LXI, p. 485).

Die Ausscheidung von Wassertropfen an den Blättern, welche Herr Nestler jüngst für Phaseolus multiflorus Willd. nachgewiesen hatte (Rdsch. XII, 86), fand er auch bei vielen Malvaceen, sowohl an den Blättern intacter Pflanzen, wie an denen abgeschnittener Sprosse, sogar an einzelnen Blättern und zwar vorherrschend auf der morphologischen Unterseite, schwächer auf der Oberseite derselben. Untersucht wurden Althaea, Abutilon, Malva, Lavatera, Palava, Hibiscus, Plagianthus und Kitaibelia. Es ist vorläufig

unbestimmt, ob hier die Secretion durch Trichome, Spaltöffnungen, oder sehr eigenthümlich gebaute Schleimzellen erfolgt. Auch für Phaseolus multiflorus Willd. ist bisher kein endgültiger Beweis erbracht worden, dass hier die Ausscheidung, wie aufgrund der Untersuchungen von Haberlandt (Rdsch. X, 380) angenommen wird, durch Drüsenhaare erfolgt. Abgeschnittene, in Wasser stehende, kräftige Sprosse von Tropaeolum majus L. scheiden im feuchten Raume nicht nur an den Gefässbündelenden am Rande der Blätter, sondern auch am Stengel liquides Wasser aus, und zwar in letzterem Falle durch Spaltöffnungen, welche typischen Wasserspalten ähnlich sind. Weitere Beispiele dafür, dass die Wasserausscheidung in flüssiger Form auch an solchen Stellen stattfinden kann, wo weder Gefässbündelenden, noch ein Epithemgewebe sich vorfindet, sind ausser Tradescantia viridis und Tropaeolum majus L. noch Juncus articulatus L. und Dichorisandra discolor. (Sitzungsb. der Wien. Ak. d. Wiss. 1897, Bd. CVI, Abth. 1, S. 387.)

Der Grosskaufmann Franz Kempe in Stockholm schenkte der Universität Upsala 150000 Kronen zur Errichtung einer ausserordentlichen Professur der Pflanzenbiologie, für welche er zuerst den Dr. Lundström bestimmt hat.

Die Münchener Akademie der Wissenschaften wählte zu correspondirenden Mitgliedern die Herren Proff. O. Hertwig (Berlin), F. E. Schulze (Berlin), Ad. Fick (Würzburg).

Die Royal Society in London hat verliehen: die Copley-Medaille dem Prof. Albert von Kölliker; eine Königliche Medaille dem Prof. Andrew Russel Forsyth; eine Königliche Medaille dem Generallieutenant Sir Richard Strachey; die Davy-Medaille dem Dr. John Hall Gladstone; die Buchanan-Medaille dem Sir John Simon.

Ernannt wurden: Prof. A. A. Michelson (Chicago) zum Mitgliede der internationalen Commission für Gewichte und Maasse. — Privatdocent Dr. S. Fuchs an der Universität Wien zum ausserordentlichen Professor der Physiologie.

Gestorben: Am 8. November der Privatdocent der Geologie, Dr. Wilh. Mocricke, von der Universität Freiburg i. B. — Am 11. November der Professor der vergleichenden Anatomie an der Universität Palermo, Dr. Nikolaus Kleinenberg, 56 Jahre alt. — Der Prof. der Chemie an der Universität Lund, Dr. Wilhelm Blomstrand, 71 Jahre alt. — Am 31. October der Prof. Haughton vom Trinity College Dublin.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Die exotischen Käfer in Wort und Bild von Alexander Heyne, Lieff. 7 u. 8 (Leipzig 1897, Ernst Heine). — Lehrbuch der Analysis (Cours d'Analyse) von Ch. Sturm, übers. von Dr. Theodor Gross, I. Bd. (Berlin, Fischer). — Handbuch der Geophysik von Prof. S. Günther, Lief. 4 (Stuttgart 1897, Enke). — Anuales de l'Observatoire magnetique et météorologique à Odessa par A. Klossowsky (Odessa 1897). — Grundzüge der Geschichte der Naturwissenschaften von Rector Otto Jaeger (Stuttgart 1897, Neff). — Jahrbuch der Chemie, Jahrg. VI, von Prof. Richard Meyer (Braunschweig 1897, Friedr. Vieweg & Sohn). — Die Pflanze von Dr. Ferd. Cohn, Lieff. 11 u. 12 (Breslau, Kern). — Geschichte und Theorie der Kälteerzeugung von Dr. C. G. von Wirkner (Hamburg 1897, Verlag A.-G.). — Vorlesungen über Bacterien von Prof. Alfr. Fischer (Jena 1897, G. Fischer). — Volksbotanik von Dr. Richard Picper (Gumbinnen 1897, Sterzel). — Rubin und Sapphir von Prof. Dr. Max Bauer (Hamburg 1897, Verlag A.-G.). — Die natürlichen Pflanzenfamilien von Prof. A. Engler, Lieff. 155, 156, 157, 158, 159, 160 (Leipzig 1897, Engelmann). — Atlas der Himmelskunde von A. v. Schweiger-Lerchenfeld, Lieff. 13, 14, 15, 16 (Wien 1897, A. Hartleben). — Das Weltgebäude. Eine gemeinverständliche Himmelskunde von Dr. Wilhelm Meyer, Lief. 1 (Leipzig 1897, Bibliographisches Institut). — Die Elektricität, Fach- und Handelsblatt von G. Beck, Jahrg. VI, Heft 14 bis 21 (Leipzig 1897, Wiest Nachf.). — 15 Lezioni sperimentali su la Luce, considerata come fenomeno elettromagnetico per A. Garbasso (Milano 1897). — Fremdländische Zierfische von Bruno Dürigen (Magdeburg 1897, Creutz). — Die Principien der Physik und der Kreis ihrer Anwendung. Festrede von Eduard Riecke (Göttingen 1897, Vandenhoeck & Ruprecht). — Das Wesen der Naturkräfte in neuer Auffassung von Th. Kämpfer (Barmen 1897). — Die Seele des Menschen von F. R. Caspar (Dresden 1897). — Thüringen von Prof. Dr. Fritz Regel (Jena 1897, G. Fischer). — Sulla riproduzione del diamente. Nota di Quirino Majorana (S.-A.). — Ueber den gegenwärtigen Stand der wissenschaftlichen Photographie von H. W. Vogel (S.-A.). — Der Arendsee in der Altmark von Dr. W. Halbfass, Theil II (Halle a/S. 1897). — Significado dinámico de las figuras cariocinéticas y celulares por Angel Gallardo (S.-A.). — Sulle vibrazioni coesistenti nell' apparato Blondlot. Nota di D. Mazzotto (S.-A.). — Sul periodo di vibrazione dell' apparato di Lecher con appendici ai fili secondari per D. Mazzotto (S.-A.). — Sulla doppia rifrazione elettrica del legno. Nota del Prof. Domenico Mazzotto (S.-A.). — Beitrag zur Kenntniss der Selbstansiedelung einer Wiesenflora von Joh. Maria Polak (S.-A.). — Eine selbstschreibende Atwoodsche Fallmaschine von Prvtd. Dr. K. Schreber (S.-A.). — Ueber einige Beziehungen zwischen Fluorescenz und chemischer Constitution von Richard Meyer (S.-A.). — Ueber physikalische Nomenklatur von Prof. Dr. B. Schwalbe (S.-A.). — Annotationes zoologicae japonenses, Vol. I, T. III (Tokyo 1897). — Die Abhängigkeit der Sehschärfe von der Beleuchtungsintensität von Prof. Dr. A. König (S.-A.). — Ueber „Blaublindheit" von Prof. Dr. A. König (S.-A.). — Die Abhängigkeit der Farben- und Helligkeitsgleichungen von der absoluten Intensität von Prof. Dr. Arth. König (S.-A.).

Astronomische Mittheilungen.

Im Januar 1898 wird eine totale Sonnenfinsterniss eintreten, zu deren Beobachtung eine Reihe von Expeditionen ausgerüstet werden. Die Finsterniss wird in Indien zu beobachten sein und zwar zu Rajapur vom 21. Januar 23 h 13 m 58 s bis 22. Januar 2 h 15 m 51 s (Dauer der Totalität 2 m 1,9 s). In Nagpur beginnt die Finsterniss am 21. Januar um 23 h 56 m 20 s und endet am 22. Januar um 2 h 49 m 15 s (Dauer der Totalität 1 m 17,7 s). Südlich von Benares beginnt die Finsterniss am 22. Januar um 0 h 24 m 56 s und endet am 22. Januar um 3 h 10 m 48 s (Dauer der Totalität 1 m 43,6 s). Das vereinigte Comité der Royal Society und der Royal Astronomical Society wird drei Expeditionen entsenden, von denen eine an der Küste und zwei im Binnenlande sich etabliren sollen. Ausserdem wird die British Astronomical Association eine vierte Expedition ausrüsten, an welcher nicht weniger als 26 Beobachter theilnehmen werden. Auch die Lick-Sternwarte wird eine Expedition absenden, die aus Herrn Campbell und freiwilligen Assistenten bestehen wird, deren Programm spectroskopische und photographische Arbeiten umfasst; im besonderen solleu Photographien des Spectrums der umkehrenden Schicht hergestellt werden, ferner Spectrophotographien zur Bestimmung der Rotationsgeschwindigkeit der Corona, Photographien der Corona und photometrische Messungen derselben. — An den officiellen Expeditionen der Royal Society betheiligen sich der Astronomer Royal, Prof. Turner, Herr Newall, Dr. Common und Capitän Hills. — Die Jahreszeit, Mitte des Winters, ist für die Reise in Indien sehr günstig, und wenn auch die Witterung an den gewählten Beobachtungsstationen die Expeditionen begünstigt, dürfen wir weiteren Enthüllungen des Sonnen-Räthsels entgegensehen.

Berichtigung.

S. 556, Sp. 1, Z. 3 v. o. lies: „in Genf arbeitende, amerikanische" statt: „französische".

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XII. Jahrg. 4. December 1897. Nr. 49.

Ueber Fernewirkungen.

Von Professor P. Drude in Leipzig.

(Fortsetzung.)

III. Näherer Vergleich der Eigenschaften der elektrisch-magnetischen Wirknngen und der Gravitation.

In der jetzigen Zeit wird fast allgemein angenommen, dass die elektrisch-magnetischen Wirkungen thatsächlich aus Nahewirkungen besteheu, während man dieses von der Gravitation mindestens nicht als erwiesen behaupten kann. Worin liegt nun der specifische Unterschied beider Erscheinungsklassen?

Man könnte zunächst denken an die Vorzeichendifferenz: gleichartige, elektrische oder magnetische Ladungeu stossen sich ab, ungleichartige ziehen sich an, während ponderable Massen sich stets anziehen. In diesem Punkte glaubte in der That Maxwell ein Hinderniss für die Auffassung der Gravitation als Nahewirkung zu erblicken. Nachdem Maxwell für das elektromagnetische Feld die Möglichkeit der Auffassung einer Localisirung der Energie in allen Stellen des Feldes nachgewiesen hatte, zeigte er, dass ein ähnliches Verfahren für die Gravitationsenergie wegen des speciellen Vorzeichens der Wirkung zu dem Schlusse führe, dass der Aether im ungestörten Zustande, d. h. ausserhalb eines Gravitationsfeldes, eine ungeheuer grosse Energie besitzen müsse, die aber in dem durch Gravitation gestörten Zustande, d. h. innerhalb eines Gravitationsfeldes, kleiner werden müsse. Dies Resultat schien ihm keine Vorstellungsmöglichkeit zu besitzen.

Indess wird für dieses Resultat wohl nach der Gravitationstheorie durch Stossvermittelnng eine Vorstellung direct geliefert: Nach dieser Theorie (vgl. im letzten Abschnitt) sollen die Aethertheilchen überall mit ungeheurer Geschwindigkeit hin- und herfliegen. Beim Aufprallen auf ponderable Materie soll ihre fortschreitende Energie Einbusse erleiden und dadnrch kommen Anziehungserscheinungen zwischen zwei oder mehreren ponderabeln Körpern zustande. In der That müsste sonach in der Nähe ponderabler Körper, d. h. im Gravitationsfelde, der Aether etwas an seiner ungeheuer grossen Energie (jedenfalls an der Fortschreitungsenergie seiner Theilchen, welche allein für die Gravitationswirknng in Betracht kommt) Einbusse erleiden.

Sonach würde die Vorzeichendifferenz noch keinen so specifischen Unterschied in der Gravitation einerseits, und den elektrisch-magnetischen Wirkungen andererseits bilden, dass man erstere nicht als Nahewirkungen auffassen könnte, aber wohl die letzteren. Eher könnte man den Punkt heranziehen, dass die elektrisch-magnetischen Wirkungen von der Natur des umgebenden Mediums abhängen, die Gravitation aber nicht. Es bliebe dann aber immer noch möglich, dass die im Vacunm fortgepflanzten elektrischen Wirkungen reine Fernewirkungen seien.

Das unzureichende der reinen Fernewirkung zeigt sich bei den elektrisch-magnetischen Wirkungen erst, wenn man zeitlich schnell veränderliche Zustände in Betracht zieht, während dies für die Gravitation nicht behauptet werden kann, vielleicht aus dem Grunde, weil hier zeitlich veränderliche Zustände nur durch Bewegung ponderabler Massen (nicht wie in der Elektricität durch Bewegung der sogenannten, imponderablen Ladnngen) geschaffen werden können, und diese nicht schnell genug vor sich geht, oder experimentell zu realisiren ist.

Helmholtz hat durch einen Versuch über die Elektricität, die sich an der Oberfläche eines im magnetischen Felde rotirenden Leiters bildet, nachgewiesen, dass die elektrische Polarisation eine elektrische Bewegung ist, die dem jene Leiterstücke ladeuden Strom äquivalente Intensität und äquivalente, elektrodynamische Wirkung hat. Dieser Versuch wird von Helmholtz in seiner Faraday-Rede ansdrücklich erwähnt als entscheidend zu Gunsten der Faraday-Maxwellschen elektrischen Theorie im Gegensatz zu den elektrischen Theorien, welche reine Fernewirkung annehmen.

In der That, da für den Helmholtzschen Versnch die Anwesenheit der umgebenden Luft nur unwesentlich ist und da er gerade so gut im Vacuum hätte gelingen müssen, so können wir nach jenem Versuch schliessen, dass bei Veränderungen der elektrischen Ladung eines ponderabeln Körpers auch Zustandsänderungen im nmgebeuden Vacuum vor sich gehen, und solches Verhalten drängt zu der Annahme von Nahewirkungen.

Die wesentlichste, experimentelle Stütze hat die Maxwellsche Nahewirkungstheorie der Elektricität durch die von Hertz angestellten Versuche erfahren infolge des Nachweises der endlichen Ausbreitungsgeschwindigkeit der elektrodynamischen und elektro-

inductorischen Wirkung. Schon oben wurde betont, dass eine reine Fernewirkung keine endliche Ausbreitungsgeschwindigkeit haben könne. Umgekehrt, wird von einer Wirkung ihre endliche Fortpflanzungsgeschwindigkeit nachgewiesen, so ist dies nur so denkbar, dass in dem Raume, in welchem sich die Wirkung fortpflanzt, irgend welche Zustandsänderungen vor sich gehen, d. h. die Wirkung eine vermittelte ist. Man muss daher jedenfalls nach jenen Hertzschen Versuchen auch dem Vacuum (da das Vorhandensein der Luft für jene Versuche unwesentlich ist) eine Polarisationsfähigkeit im elektrischen Felde zuschreiben, analog wie man es bei ponderabeln Körpern zur Beschreibung ihres dielektrischen Verhaltens thut. Es ist nur noch die Frage, ob nicht neben der, durch die Polarisation des Aethers vermittelten Wirkung ein Rest reiner, elektrischer Fernewirkung übrig bleibt. Dieser müsste sich, da er keine endliche Fortpflanzungsgeschwindigkeit besitzen kann, bei den Hertzschen Versuchen über stehende, elektrische Wellen im Luftraume dadurch kenntlich machen, dass er das Zustandekommen vollkommener Knoten, d. h. völliger Nullstellen der Wirkung verhinderte. Da aber schon wegen der experimentell nie zu vermeidenden, zeitlichen Dämpfung der Schwingungen vollkommene Knoten nie zu erreichen sind, so kann man hieraus kein experimentelles Hülfsmittel zur Eliminirung jeglicher Fernewirkung gewinnen. Aber wohl gelingt letzteres, wenn man die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Wirkung bei jenen Hertzschen Versuchen (im freien Luftraume, nicht längs Metalldrähten) numerisch exact misst. Erhält man für diese Geschwindigkeit genau das Verhältniss v der elektrostatisch gemessenen zu der elektromagnetisch gemessenen Einheit der Elektricitätsmenge, so ergiebt das Calcül, dass sich dann jene allgemeinste, Helmholtzsche, elektrische Theorie auf die Maxwellsche reducirt, d. h. dass dann jeder Rest reiner Fernewirkung ausgeschlossen ist. Hierin liegt das hohe Interesse, welches jenen Versuchen zur Messung der Ausbreitungsgeschwindigkeit elektrischer Wellen im Luftraume anhaftet; nach den bisherigen Versuchen ergiebt sich für jene Geschwindigkeit mindestens nahezu jenes Verhältniss v, so dass man wohl hieraus eine weitere, experimentelle Stütze für die Maxwellsche Nahewirkungstheorie sehen kann[1]).

Bei der Gravitation finden wir nun nicht derartige Thatsachen, welche zur Annahme von Nahewirkungen direct nöthigen. Zu ihrer Entdeckung sind zahlreiche Versuche gemacht worden, aber bisher stets mit keinem, oder höchst zweifelhaftem Erfolge. Für denjenigen, der sich weniger von philosophischen, als von praktischen Principien leiten lässt, werden die Versuche zur Entdeckung irgend eines bisher unbekannten Verhaltens der Gravitation vielleicht von grösserem Interesse sein, als die bisherigen, verschiedenen Nahewirkungstheorien der Gravitation selber. Im folgenden Abschnitt soll über diese Versuche referirt werden.

IV. Untersuchungen über die Gültigkeit des Newtonschen Gravitationsgesetzes.

a) Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit. Die Endeckung einer endlichen Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Gravitation wäre von höchster Bedeutung für die Auffassung derselben als Nahewirkung. Um eine Fortpflanzungsgeschwindigkeit constatiren zu können, müssen solche Fälle untersucht werden, bei denen die Intensität der Gravitation zeitlich variirt. Da nun die Masse eines Körpers stets unveränderlich ist, so können hier nur schnelle, relative Bewegungen der Körper in Betracht kommen. In der That hat man aus den Bewegungen der Himmelskörper Schlüsse auf die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Gravitation zu ziehen versucht, wobei man besonders den Einfluss auf säculare Aenderungen discutirt, weil dieser allein beobachtbare Grösse erreichen kann.

So schloss zuerst Laplace aus der Mondbewegung, dass die Gravitation mindestens 10 Millionen mal schneller, als das Licht, sich fortpflanzen müsse. Man wird aber diesem Schlusse in Anbetracht der Schwierigkeit, die die mathematische Berechnung der Mondbewegung schon wegen des grossen Einflusses der normalen Störungscomponenten bietet, kein allzu grosses Gewicht beilegen dürfen. Auch ist der mathematische Ansatz der Berechnung von Laplace nicht über jeden Zweifel an seiner Berechtigung überhoben.

In seinem Vortrage auf der Naturforscherversammlung in Salzburg schloss Th. v. Oppolzer, dass wegen der Unvollständigkeit der Mondtheorie dieselbe noch keinen Prüfstein für seine Untersuchungen über das Newtonsche Gesetz abgeben könne; eher sei dies aus den Wirkungen der Planetenbewegungen möglich. So sind die Bewegungsanomalien des Mercur, des Enkeschen und Winneckeschen Kometen aus der instantan fortgepflanzten Gravitation der Sonne und der übrigen Planeten nicht zu erklären. Nach Le Verrier soll der Mercur durch eine kleine Masse nahe der Sonne gestört werden. Einerseits würde dieselbe aber nicht für die Störung des Enkeschen Kometen ausreichend sein, andererseits hat man eine solche Masse vor der Sonnenscheibe noch nicht sicher constatiren können. Oppolzer hält es nun für möglich, dass störende Massen in feinster Vertheilung im Weltraume existiren, wie ja auch das Vorhandensein von Sternschnuppen, der Corona, dem Zodiacallicht wohl wahrscheinlich macht. Solche Massen könnten die Hauptanomalien in der Bewegung des Mondes und des Enkeschen Kometen erklären, ohne dass man vom Newtonschen Gesetz in seiner gewöhnlichen Fassung abzugehen braucht. — Um die Anomalie des Winneckeschen Kometen

[1]) In der Discussion des Referates wurde eingewendet, dass diese Stütze bisher noch sehr schwach sei. Ich kann dem nicht beipflichten; genauere Berechnungen hierüber habe ich in meinem Buche: „Physik des Aethers“ S. 472 angestellt.

zu erklären, würde wohl die Annahme einer endlichen Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Gravitation nahezu ausreichend sein. Diese würde dann aber für die Planeten zu grosse Störungen bewirken, wie sie nicht beobachtet werden. — Schliesslich macht Oppolzer noch auf ein Bedenken aufmerksam, welches bei Beurtheilung aller säcularen Störungen wohl im Auge zu behalten ist: Wir haben keine Garantie dafür, dass unser Zeitmaass stets genau constant geblieben ist. Durch die Fluthwelle kann die Tagesdauer verlängert, durch Contraction der Erde kann sie verkürzt werden.

Mit einem, dem Laplaceschen ähnlichen Rechnungsansatz gelangt J. v. Hepperger zu dem Resultat, dass die Gravitation mindestens 500 mal schneller als das Licht sich fortpflanzen müsse, weil sonst Widersprüche mit astronomischen Thatsachen entständen.

Eine gute Uebersicht über diese hier und im folgenden Abschnitt besprochenen Untersuchungen ist von Oppenheim gegeben. Aus der Bewegung der mittleren Länge der Erdbahn berechnet derselbe, dass die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Gravitation mindestens 12 Millionen mal grösser als die Lichtgeschwindigkeit sein müsse.

b) Die Form des Gesetzes. Um die säculare Störung des Mercurperihels zu erklären, sind mehrfach Versuche gemacht worden, die Form des Newtonschen Gesetzes abzuändern, z. B. eines der bekannteren, elektrodynamischen Fernkraftgesetze (Webersches, Riemannsches, Clausiussches, Gausssches) zu benutzen.

Giebt man der in diesen Gesetzen auftretenden, sogenannten, kritischen Geschwindigkeit den Werth der Lichtgeschwindigkeit, so kann man, wie Lévy zeigte, nur bei einer Combination des Weberschen und des Riemannschen Gesetzes die Bewegungsanomalie des Mercurs berechnen, ohne bei den anderen Planeten mit der Beobachtung auf Widersprüche zu stossen.

In anderer Weise hat Hall die Perihelbewegung des Mercur zu erklären unternommen. Schon Newton hat in seinen „Principien“ bemerkt, dass eine Perihelbewegung eintritt, wenn man statt des Quadrates eine etwas abweichende Potenz der Entfernung im Kraftgesetze einführt. Hall zeigt, dass die Potenz 2,00000016 die Perihelbewegung des Mercur erklären kann.

Beide Erklärungen der Bewegungsanomalie des Mercur haben aber offenbar weniger Wahrscheinlichkeit für sich, als die oben von Oppolzer angeführte.

Von wesentlich anderen Gesichtspunkten ausgehend, nämlich ohne Benutzung irgend welcher Erfahrungsthatsachen, sondern lediglich aus Ueberlegungsgründen, haben C. Neumann und H. Seeliger es wahrscheinlich gemacht, dass die bisherige Form des Gravitationsgesetzes als universales Gesetz nicht bestehen wird. Wenn man nämlich annimmt, dass das ganze Universum mit Sternen besetzt sei, so würde dessen Gravitationswirkung auf einen inneren Körper, z. B. die Erde, unbestimmt sein, da die Wirkung gleichkommen müsste einer überall mit endlicher Dichte besetzten, unendlich grossen Kugel auf einen inneren Punkt.

Subtile Versuche darüber, ob die Gravitation von der Orientirung krystallinischer Körper (Kalkspathkugeln) unabhängig sei, sind von A. St. Mackenzie angestellt worden, sowie von Kreichgauer über die Unveränderlichkeit des Gewichtes bei chemischen Reactionen oder Aenderungen des Aggregatzustandes. So wenig aussichtsreich für die Erlangung eines nicht erwarteten Resultates derartige Versuche auch für denjenigen sein werden, der an die strenge Gültigkeit des Newtonschen Gravitationsgesetzes wie an ein Axiom glaubt, so ist es doch sehr gut, dass auch in dieser Richtung subtile Prüfungen vorgenommen wurden, zumal nach den kinetischen Gravitationstheorien eine minimale Modification der Gravitation bei jenen Versuchen wohl zu erwarten gewesen wäre. (Schluss folgt.)

J. Y. Graham: Beiträge zur Naturgeschichte der Trichina spiralis. (Archiv f. mikroskop. Anatomie. 1897, Bd. L, S. 219.)

Obwohl man meinen sollte, dass ein für den Menschen vielfach recht verhängnissvolles und bezüglich seines Entwickelungsganges oft studirtes Thier, wie die Trichine, in ihrer Lebensweise genau bekannt sein müsste, so ist dieses doch nicht der Fall, wie die vorliegende Abhandlung abermals zeigt. Vor allem bezieht sich die Unkenntniss auf die Art der Wanderung im menschlichen oder thierischen Körper, d. h. also auf die Zeit, welche zwischen der Einführung der Trichinen in den Darmkanal und ihrem Auftreten in der Muskulatur liegt. Nach den älteren, ausgezeichneten Untersuchungen von Leuckart, Virchow und Zenker haben sich wiederholt andere Forscher mit diesem Gegenstande beschäftigt und in neuerer Zeit erschienen mehrere Arbeiten, welche die Art und Weise, in welcher die Wanderung der jungen Trichinen erfolgen soll, abweichend von einander erklärten (Chatin, Cerfontaine, Geisse, Askanazy, Ehrhardt). Bis jetzt nahm man im allgemeinen an, dass die mit dem Fleisch in den Magen eines Säugethieres gelangten Trichinen durch die Einwirkung des Magensaftes aus ihren Kapseln befreit werden und sich im Darmkanal innerhalb weniger Tage zu den geschlechtsreifen Männchen und Weibchen ausbilden (Darmtrichinen). Nach vollzogener Begattung und Entwickelung der Embryonen setzen die Weibchen die Brut im Darm ab, die nun ihrerseits aus der Darmhöhle in dessen Wandung eindringen, um von hier aus wahrscheinlich im Bindegewebe weiter bis in die Muskeln zu wandern. Hier finden sie sich bereits am 7. Tage nach der Infection vor. Nach Durchbohrung des Sarkolemms dringen sie in die contractile Substanz, von der sie sich nähren und so im Verlauf von ungefähr 14 Tagen zu den sogenannten Muskeltrichinen heranwachsen. Es sind das diejenigen Stadien, welche sich durch die spiralige Aufrollung auszeichnen; um sie bildet

sich unter dem Sarkolemm eine Kapsel, die ihren Ursprung jedenfalls den erhärtenden Resten der Muskelsubstanz verdankt.

Ob die Ablage der Brut wirklich in der Höhlnng des Darms oder in dessen Wandung stattfindet, wohin sich die Weibchen begeben, ob die Wanderung der Jungen auf activem Wege im Bindegewebe oder nicht, vielmehr passiv durch Vermittelung des Blutstromes erfolgt, ob die Trichiuen sich wirklich innerhalb der Muskelfaseru einkapseln und auf welche Weise die Kapsel gebildet wird, das siud die Frageu, mit denen sich die neueren Untersuchuugen vor allem heschäftigeu uud deren Lösung auch die vorliegende Arbeit gewidmet ist.

Was zunächst den Ort betrifft, an welchem die Brut abgesetzt wird, so war, wie erwähnt, in neuerer Zeit angegeben worden, dass die weiblichen Trichiuen dies Geschäft nicht einfach in der Darmhöhle vornehmeu, sondern sich in die Darmwand einhohren. Ueber eine Arheit von Askanazy, nach welcher die Trichinen in der Mucosa und den Chylusgefässen des Darmes gefunden werden, wurde auch an dieser Stelle berichtet (Rdsch. IX, 488). Der Verf. prüfte diese Angaben auf das genaueste nach, zumal auch die von Cerfontaine vertretene, dass die weiblichen Trichinen die Darmwand durchbohren und auf dem Wege durch das Meseuterium in die Mesenteriallymphdrüsen gelangen, um hier ihre Brut abzusetzeu. Ohwohl diese Auffassung von vornherein deshalb nicht recht wahrscheinlich ist, weil anf dicse Weise hei starker Infection eiue frühzeitige Schädigung des Wirthsthieres und somit indirect anch der Parasiten selbst erfolgen würde, fasste Herr Graham doch auch diese Möglichkeit ins Auge und untersuchte eine Ratte, welche auf die gleiche Weise an eiuer starken Infection zugrunde gegangen war, wie in dem von Cerfontaine heobachteten Falle. In der Erwägung, dass hei der Durchbohrung der Darmwaud wohl auch einige Trichinen in die Leiheshöhle gelaugen mussten, spülte er diese in möglichst vorsichtiger Weise mit Kochsalzlösung aus. Iu der mit der Centrifuge behandelteu Flüssigkeit fand sich keine erwachsene Trichine und ehensoweuig waren solche in den auf Schuitten untersuchten Theilen des Mesenteriums und der mesenterialen Lymphdrüsen nachzuweiseu. Diese allerdings schon von vornherein nicht wahrscheinliche Art des Vordringeus der Trichineu erwies sich somit als ein höchstens gelegentlich und dauu ahuormes Vorkommniss.

Damit, dass die Ahsetzung der Embryonen nicht in der Darmhöhle erfolgt, stimmt der Verf. überein, denn weder in dem frisch untersuchten, noch in dem entsprechend conservirten Darminhalt vermochte er die jungen Trichinen aufzufinden. Die Ablage muss also in der Darmwand vor sich gehen und zwar innerhalh der Muscularis. Beim Nachweis des Ortes, wo dies geschieht, war Herr Graham bemüht, jede Möglichkeit eines nachträglichen Lagewechsels des Parasiten auszuschliessen, indem er die den lebenden, narkotisirten Ratten entnommenen Darmstücke mit heisser Sublimatlösung härtete. Bei der Untersuchung der Schnittserien zeigte es sich, dass die erwachsenen Trichinen thatsächlich in die Schleimhaut des Darmes eindringen und im Epithel gefunden werden. Diese Erscheinung möchte sich der Verf. so erklären, dass die Trichinen nicht nur zum Zweck der Brutablage, sondern, um sich der bei der Trichinosis hesonders lebhaften Darmperistaltik zu entziehen, in der Darmwaud Zuflucht suchen. Der Verf. hält es für sicher, dass „die weiblicheu Trichinen erst dann ihre Brut absetzen, nachdem sie in das Epithel der Schleimhaut eingedrungen sind, und auf solche Weise den Weg für die junge Brut in die Chylusgefässe geebnet hahen, welche die einzige, hisher bewiesene Strasse für die Embryonen aus deu Darm darstelleu. Es bleibt aher noch zu eutscheiden, oh die Trichinen von den mesenterialen Lymphdrüsen aus durch active Wanderung die Muskelu erreichen oder durch den Ductus thoracicus in die Blutbahn gelangen und in dieser Weise den Mnskeln passiv zugeführt werden". Diese letztere Auffassung glaubt der Verf. durch die aus seinen Schnittserien gewonnenen Bilder aufs klarste beweisen zu können. Thatsächlich giebt er auch Abhildungen, in denen man Trichinenlarven in den Capillargefässen der Muskeln liegen sieht. Wenn die Fälle, in denen es Herrn Graham dies nachzuweisen gelang, nur wenige sind, so erklärt sich dies daraus, dass es eigentlich überhaupt nur mehr einem glücklichen Zufall zugeschrieben werdeu muss, weun man eine noch in den Gefässen enthaltene Larve auf den Schnitten antrifft. Durch eine besondere Berechnung suchte der Verf. dies noch weiter zu erweisen.

Noch weitere Anzeichen für die Theorie der Verhreitung mittels der Bluthahn ergaben sich dem Verf. aus einer Untersuchung des Herzens. Im Herzen sind noch niemals eingekapselte Trichineu gefunden worden, wohl aber einige male junge Trichinen. Solcher nun vermochte Herr Graham eine Menge im Herzen nachzuweisen, aber „das Streheu der Trichinen, innerhalb der Herzmuskulatur einen festen Halt zu gewinneu, hat keinen Erfolg, deun infolge des Fehlens von Sarkolemm wird die contractile Substanz der augehohrten Muskelfasern vou dem Saftstrom hinweggeschwemmt und die Trichiue hleibt wie zuvor ausserhalh der Fasern". Durch active Wauderung können die jungen Trichinen nicht in die Herzmuskulatur gelangt sein, da hier alle Bedingungen für die Möglichkeit der activen Forthewegung fehlen; nur in der Blutbahn kann der Transportweg gefunden werden, und da es höchst uuwahrscheinlich ist, dass sie etwa direct aus den Herzkammern oder Vorkammern hierher gelangt seien, so ist dies jedenfalls durch die Coronararterie und ihre Zweige geschehen.

Dass Herr Graham Trichinenlarven im ausgeflossenen Blute nachweisen konnte, wie dies früher auch von anderen Forschern schon geschah, wurde uicht erwähnt, weil dieser Befund angezweifelt und auf das Herausschwemmen derselben aus dem Bindegewebe zurückgeführt werden könnte.

Ein wichtiger Punkt, welcher die Auffassung des Verf. zu unterstützen geeignet ist, liegt in der sehr rasch erfolgenden Verbreitung der Trichinen im Körper, welche wohl bei der Betheiligung des Blutstromes, schwer jedoch durch die active Wanderung der Larven im Bindegewebe zu erklären ist.

Die Hauptgründe, welche für das active Wandern der jungen Trichinen zu sprechen schienen, war 1) ihr Vorkommen in der Leibeshöhle, 2) ihr Auftreten frei im Bindegewebe, und 3) ihre ungleichmässige Vertheilung in den verschiedenen Muskelgruppen. Was den ersten Punkt betrifft, so ist es auch dem Verf. nicht zweifelhaft, dass thatsächlich junge Trichinen in der Leibeshöhle gefunden werden und durch das früher schon erwähnte Ausspülen derselben wies er sie von neuem nach. Die gefundenen Trichinen waren grösser als die Embryonen, aber sie zeigten entschiedene Zeichen beginnender Degeneration, so dass es sich jedenfalls nur um vereinzelte Thiere handelte, die sich in die Leibeshöhle verirrten. Ebensolche fand der Verf. auch im Pericardialsack, welchen er auf dieselbe Weise behandelte.

Fände die Wanderung wirklich auf activem Wege im Bindegewebe statt, so müssten in diesem sicher ziemlich leicht Trichinen aufzufinden sein, da so ungeheuer viele Thiere gleichzeitig auf der Wanderung begriffen sind und da diese bei dem für eine rasche Fortbewegung nicht besonders ausgerüsteten Wurm recht langsam vor sich gehen würde. Das Suchen nach diesen im Bindegewebe wandernden Trichinen erwies sich jedoch als vergeblich; selbst im Zwerchfell, wo sie nach jener Auffassung in Menge vorhanden sein sollen, fanden sie sich im Bindegewebe nicht vor.

Die ungleichmässige Vertheilung der Trichinen in verschiedenen Muskelgruppen hatte man insofern als einen Beweis für die active Wanderung angeführt, als sich die Trichinen am häufigsten im Zwerchfell finden sollten und ihre Zahl in den übrigen Muskeln im geraden Verhältniss zu der Entfernung von jenem Hauptherde abnähme. Es liess sich jedoch feststellen, dass dem nicht so ist, sondern dass gewisse, weit vom Zwerchfell entfernte Muskeln (wie z. B. die des Halses, der Zunge, die Kaumuskeln) fast ebensoviel Trichinen enthalten wie das Zwerchfell und dass andererseits nahe am Zwerchfell gelegene Partien, wie die Bauch- und Zwischenrippenmuskeln, nur wenige Trichinen aufweisen. Der Verf. findet, dass diese ungleichmässige Vertheilung eine Bestätigung der Ansicht von der Verbreitung durch die Blutbahn abgiebt, denn die am meisten in Thätigkeit gesetzten und daher auch am besten mit Blut versorgten Muskeln sind es, worin sich die grösste Zahl der Trichinen ansammelt. Nach alledem stellt sich die Verbreitung der Trichinen vom Darm aus jedenfalls folgendermaassen dar:

„Nachdem die Trichinen von dem Mutterthier unterhalb des Epithels der Darmschleimhaut abgesetzt wurden, finden sie selbst ihren Weg in den Chylusstrom, mit dem sie aus dem Darm zu den Gekröse-Lymphdrüsen geschleppt werden. Von hier aus werden sie noch weiter durch den Lymphstrom, durch den Ductus thoracicus in den Blutstrom gebracht, welcher sie dann über den Körper verbreitet. Wegen der Enge der Muskelcapillaren und der Compression derselben zur Zeit der Contraction der Muskeln werden die Trichinen veranlasst, hauptsächlich nur in der Muskulatur aus der Blutbahn zu entweichen, worauf sie sogleich in die Muskelfasern eindringen."

Sehr bald, nachdem die Trichine den Blutstrom verlassen hat, dringt sie in die Muskelfaser ein, wobei ihr wahrscheinlich die chitinöse Verdickung des Vorderendes zum Durchbohren des Sarkolemms dient. In der Faser wandert sie noch weiter und hinterlässt dabei einen Kanal, der aber mehr durch Verdrängung als durch Auffressen der Substanz entstanden sein soll. Die Muskelfaser unterliegt einem körnigen Zerfall; die Muskelkerne erfahren eine beträchtliche Vermehrung, die nicht, wie man angegeben hat, auf amitotischem Wege, sondern durch Karyokinese erfolgt. In die körnig zerfallene Faser dringen Leukocyten und Bindegewebszellen ein und treten in Beziehung zur Bildung der Kapsel. Der Verf. schliesst sich also nicht der von Virchow und Anderen vertretenen Auffassung an, wonach die Kapsel aus dem Sarkolemm und der sich an dieses anfügenden, zerfallenen Muskelsubstanz gebildet wird, sondern nach ihm entsteht die Kapsel als eine Bildung des Bindegewebes. Wenn die Trichine sich spiralig zusammenrollt, wird die Muskelfaser im Bereich derselben spindelförmig ausgedehnt und das Sarkolemm verdickt sich. Innerhalb des Sarkolemms an beiden Polen der Spindel findet sich eine Anzahl Bindegewebszellen zusammen. Sie sind in die zerfallene Muskelfaser wahrscheinlich während der Degeneration derselben eingewandert und sind bestimmt, den Pol der Kapsel zu bilden. Zu dieser Zeit senden die ausserhalb des Sarkolemms befindlichen Bindegewebszellen Fibrillen aus, welche die Seitentheile der permanenten Kapsel auf dem Sarkolemm und wohl auch auf Kosten desselben zu bilden anfangen. Von der Art und Weise, wie die genannten Zellen sich einfinden, wie die Bildung und Häufung der Fasern beginnt und wie dadurch die Abschnitte an den Polen und Seitentheilen der spindelförmigen Kapsel entstehen, giebt der Verf. einige recht instructive Abbildungen. Der Pol z. B. zeigt eine concentrisch geschichtete Structur, deren Entstehung noch durch einzelne, zwischen die schalenförmigen Lagen eingestreuten Bildungszellen verrathen wird. Nach der hier vertretenen Auffassung wird also die Kapsel der Muskeltrichine vor allem von seiten des Bindegewebes gebildet, wobei jedoch das Sarkolemm als eine Art Gerüst für die entstehende Kapsel dient.

Uebrigens werden nicht alle Trichinen in der geschilderten Weise abgekapselt; nicht selten finden sich solche, welche den Mittelpunkt einer aus Bindegewebe und Lenkocyten zusammengesetzten Ansammlung bilden. In anderen Fällen wurden abgestorbene Trichinen in dieser Lage bemerkt; die Leukocyten haben dann in der nächsten Umgebung an Zahl abgenommen, dagegen hat sich das Binde-

gewebe verstärkt und letzteres ist noch mehr der Fall bei schon vor längerer Zeit abgestorbenen Trichinen. Diese Erscheinung steht nach des Verf. Meinung zur Degeneration der Muskelsubstanz in Beziehung. Das Sarkolemm und die degenerirende Faser vermögen dem Eindringen der Wanderzellen keinen genügenden Widerstand entgegen zu setzen; diese dringen infolgedessen ungehindert vor, resorbiren die noch übrige körnige Snbstanz, umgeben die Trichinen, verursachen mit der Zeit deren Tod und beseitigen schliesslich die Leiche. Nachher wird das Biudegewebsknötchen zurückgebildet uud das umgebende Gewehe wieder auf seinen normalen Znstand gebracht.

Der Verf. macht uoch einige anf den Bau der Trichiua spiralis bezügliche Mittheilungeu, die hier kein besonderes Iuteresse erregen dürften, zumal er ausdrücklich hervorhebt, dass er im ganzen die grüudlichen Uutersnchungeu Leuckarts über die Anatomie uur zu bestätigen hätte. Einige das Eindringen der erwachsenen Trichinen in die Darmschleimhaut und das der Jungen in die Gefässe illustrirende Tafeln, sowie auf die Einwandernng in die Muskeln, deren Zerfall und die Kapselbildung bezügliche Abbildungeu begleiten die iuteressante und inhaltsreiche Abhandlung. K.

E. C. Pickering und M. Fleming: Verschiedene Forschungen des „Henry Draper-Gedenkwerkes". (Annalen der Harvardsternwarte. Bd. XXVI, Theil II.)

Die auf der Harvardsternwarte in Cambridge (Nordamerika) und auf der Station zu Arequiba (Peru) aus der Draper-Stiftung unternommenen, photographischen und spectroskopischeu Arbeiten haben bereits einen gewaltigen Umfang erreicht. Benutzt wurden zwei 8zöllige Doppelobjective, welche auf Platten von 8 × 10 Zoll ein Gesichtsfeld von 10^0 im Quadrat abbilden, ferner ein 11- und ein 13zölliger Refractor, letztere von viel grösserer Brennweite als ersterc, so dass die Bilder den vierfachen Maassstab besitzen im Vergleich zu den Bildern der Doppelobjective. Bei dem in Arequiba aufgestellten 13-Zöller ist die Crownglaslinse umkehrbar; in der einen Anordnung ist das Objectiv für das Auge, in der anderen für die photographische Platte achromatisch.

Als Beispiel für die an dem 8zölligen Bache-Fernrohr zu Arequiba gemachten Aufnahmen von Sternkarten wird die Region des südlichen Kreuzes reproducirt. Das Negativ war am 9. Mai 1893 mit 127 Minuten Belichtung gewonnen; 1 mm des Bildes entspricht einer Länge von 180 Bogensecunden. Es wird dabei auf die geringe photographische Helligkeit von γ und ε Crucis aufmerksam gemacht, die optisch 1,6. und 3,5. Grösse sind. Der Stern ε ist besonders unscheinbar, trotzdem er auf Darstellungen dieses Sternbildes in der Regel mit abgebildet wird, wie z. B. auf den neuen, brasilianischen Briefmarken. Die Spectra von α und β gehöreu zum I., das von δ zum II. und die von γ und ε zum III. Typus. Nahe bei α ist eine auffällig sternleere Stelle, Herschels Kohlensack. Auf einem Raume, auf dem die Platte sonst etwa 500 Sterne enthält, steht hier kaum ein halbes Dutzend. Verschiedene Sterngruppen sind auf dem Bilde zu sehen, das wohl gegen 100000 Sterue enthält. Reprodncirt werden ferner ähnliche Aufnahmen der Milchstrasse im Schützen, der beiden Capwolken uud der Umgebung des veränderlichen Sterns η Argus, letztere nach einem Negativ von 78 Minuten Belichtung. Beigefügt werden eine 3malige Vergrösserung der Centralpartie der gleichen Aufnahme (also Maassstab 1 mm = 60″), sowie die 4,24fache Vergrösserung einer Aufnahme von η Argus, die bei zweistündiger Belichtung am 13-Zöller erlangt ist (Maassstab 1 mm = 10″). Der Maassstab des zweiteu Bildes ist derselbe, der bei der internationalen Himmelsaufnahme gewählt worden ist; der ursprüngliche Maassstab (1 mm = 180″) macht es, namentlich in den Milchstrassenregionen, sehr unbequem, die schwächeren Sterne zu sehen oder gar zu vermessen. Von Sterngruppen sind Aufnahmen von ω Centauri und 47 Tucanae wiedergegeben.

Zur Illustration der Spectralaufnahmen am 8zölligen Bache-Fernrohr mit Objectivprisma ist die Copie einer Aufnahme aus dem Argo-Sternbild gegeben. Mehr als 1000 Spectra sind auf der Platte deutlich geuug zu sehen, um klassificirt werden zu können. Das Intervall von $H\beta$ bis $H\varepsilon$ beträgt hier 6 mm. In mancheu Spectren sind auf der Copie 7 bis 8 Wasserstofflinien zu erkennen. Ferner siud 14 nahezu monochromatische Spectra von Sternen des V. Typus vorhanden.

Ein interessantes Kapitel dieser Publication handelt von der Vertheilung der Sterne in den Sterngruppen. Es wurden iu den Gruppen ω Centauri und 47 Tucanae alle deutlich erkennbaren Sterne gezählt und zwar mit Hülfe eines auf eine Glasplatte aufcopirten Liniennetzes mit Quadraten von je 90″ Seitenlänge. Eine ähnliche Abzählung der Sterne im grossen Hercules-Sternhaufen (Messier Nr. 13) wurde nach Scheiners Katalog dieses Objectes in Quadraten von 60″ Seitenlänge vorgenommen. Die Sterndichte, das ist die Anzahl der Sterne pro Quadratminute, nimmt bei allen drei Sterngruppen von der Mitte an zunächst sehr gleichförmig ab. Falls diese Gleichförmigkeit bis zur Grenze der Gruppen andauerte, so läge diese Grenze bei ω Centauri 520″, bei 47 Tucanae 330″ und bei 13 Messier 130″ von der Gruppenmitte entfernt. In Wirklichkeit reichen die Gruppen weiter; nimmt man aber die eben erwähnten Zahlen als Einheit der Distanzen Δ und die Sterndichte in der Gruppenmitte (nach Abzug der Dichte in der umgebenden Himmelsregion — nämlich 1,7 bezw. 0,3 und 0,25 Sterne) als Einheit der relativen Dichte D, so erhält man folgende (hier abgekürzte) Tabelle:

Δ	D	Δ	D	Δ	D
0,0	1,000	0,7	0,311	1,2	0,071
0,2	0,800	0,8	0,235	1,4	0,031
0,4	0,600	0,9	0,176	1,6	0,013
0,6	0,402	1,0	0,132	1,8	0,003

Die Uebereinstimmung mit den Zählungen ist aus folgender Tabelle zu ersehen, in welcher a deu Abstand von der Mitte, n die beobachtete Sternzahl pro Quadratminute ist:

a	ω Cent.			47 Tuc.			13 Messier			
	Δ	n	D	Δ	n	D	a	Δ	n	D
63″	0,12	41,1	0,87	—	—	—	21″	0,16	69,8	0,86
142	0,27	34,6	0,74	0,43	18,4	0,59	47	0,36	56,8	0,70
230	0,44	26,2	0,56	0,70	9,3	0,30	67	0,58	30,3	0,37
355	0,68	14,4	0,31	1,08	3,4	0,11	95	0,73	23,0	0,28
469	0,90	8,4	0,18	1,42	1,0	0,03	127	0,98	13,6	0,17
641	1,23	2,8	0,06	1,94	0,1	0,00	175	1,35	4,9	0,06
893	1,72	0,4	0,01	—	—	—	212	1,63	0,0	0,00

Die D in dieser Tabelle sind nur sehr wenig verschieden von den Werthen, die man aus der ersten Tabelle mit dem entsprechenden Δ entnehmen würde. Falls das gleiche Gesetz der Abnahme der Sterndichte bei alleu kugelförmigen Sternhaufen zuträfe, könnte man zu wichtigen Folgerungen bezüglich der Entstehung dieser Objecte gelangen.

Wie aus den Platten die Positionen der Sterne entnommen werden, wird im nächsten Kapitel aus einander

gesetzt. Es sei hier nur erwähnt, dass es sich um genäherte Positionen handelt, die zur Auffindung bestimmter Objecte genügen; die Methoden sind deshalb möglichst einfache. Bei Sternhaufen, bei denen leicht Verwechselungen von Objecten eintreten können, wird auf das Negativ eine Glasplatte mit aufcopirtem Liniennetz (Quadratmillimeter) aufgelegt, und nun ein stark vergrössertes Positiv gemacht. Copien dieses Positivs gleichen dem Originalnegativ, besitzen aber einen viel grösseren Maassstab (bei 8,48 mal vergrösserten Aufnahmen am 13-Zöller ist 1 mm = 5″) sowie das Liniennetz. Die Angabe der Lage des Quadrates und der Lage eines Sternes innerhalb dieses Quadrates gestattet stets die leichte Auffindung dieses Sterns. Es wird an Beispielen gezeigt, dass bei solchen Messungen an Sternhaufen jede gewünschte Genauigkeit erreicht werden kann, so dass relative jährliche Bewegungen benachbarter Sterne im Betrage von nur einer Hundertstelsecunde nach Verlauf weniger Jahre entdeckt werden können.

Von grossem Nutzen haben sich, wie ein anderes Kapitel zeigt, die Aufnahmen für die Entdeckung und Untersuchung veränderlicher Sterne erwiesen; in ausführlicher Weise wird über das Verhalten des neuen Sterns im Sternbild Norma berichtet, der im Juli 1893 zuerst als 7. Grösse aufgenommen wurde, im Jahre 1895 noch 14. bis 15. Grösse zeigte und 1896 unter 16. Grösse herabgesunken war.

Interessant sind endlich die im letzten Kapitel mitgetheilten Aufnahmen der Spectra von Sternen in einigen weiten Sternhaufen. Danach vertheilten sich die Sterne auf die einzelnen Spectraltypen wie folgt:

Gruppe	I.	II.	III.	Summe
Plejaden	59	32	—	91
Praesepe	28	61	1	90
Gruppe in Argo . .	55	9	—	64
N. G. C. 3525 . . .	190	14	—	204
Haar d. Berenice . .	18	97	2	117
N. G. C. 6405 . . .	68	21	2	91
N. G. C. 6475 . . .	269	75	—	344

Im ganzen gehören also zum I. Typus 687, zum II. 309 und zum III., der photographisch aber schwer aufzunehmen ist, 5 Sterne. Die Praesepe und die Koma Berenices unterscheiden sich wesentlich von den übrigen Gruppen durch das Ueberwiegen des II. Typus, der im allgemeinen in Sterngruppen sehr zurücktritt.

A. Berberich.

Oliver Lodge und Benjamin Davies: Weitere Mittheilung über den Einfluss eines Magnetfeldes auf die Strahlungsfrequenz. (Proceedings of the Royal Society. 1897, Vol. LXI, p. 413.)

Im Anschluss an eine frühere Mittheilung des Herrn Lodge über die Entdeckung Zeemanns vom Einfluss des Magnetismus auf die Lichtemission einer Flamme (Rdsch. XII, 174) berichtet derselbe über einen interessanten, neuen Versuch, den er mittels eines Rowlandschen Concavgitters ausführen konnte.

Sind die Versuchsbedingungen derartig hergestellt, dass jede der beiden Natriumlinien infolge des Auftretens einer dunklen Linie in der Mitte der hellen doppelt erscheint, und wird der Magnet, zwischen dessen Polen die Natriumflamme brennt, erregt, so sieht man, dass die dunkle Linie sich stark verbreitert in der Gegend stärksten Magnetismus, und dass eine helle Linie in ihr erscheint. Bei näherer Prüfung findet man, dass diese neue, helle Linie doppelt ist infolge Auftretens einer dunklen Linie in ihrer Mitte; Verf. glaubt, dass bei noch stärkerer Magnetisirung dieser dunkle Streifen selbst wieder in zwei gespalten werde, aber diese Erscheinung ist noch nicht beobachtet worden. Die ganze Gruppe der Natriumlinien sieht dann aus, als wäre sie eine achtfache. Dass es sich hierbei nicht um mechanische Störungen der Flamme handelt, dafür spricht der Umstand, dass ein Nicol in den Strahlen, die quer zu den magnetischen Kraftlinien ausgesandt werden, fast alle sichtbare Wirkung des Magnetismus aufhebt; dass nicht überhaupt jede Wirkung verschwunden ist, rührt von der Ungleichmässigkeit des Magnetfeldes her, infolge deren die Kraftlinien niemals genau parallel sind.

Die verschiedenen Erscheinungen, je nach der Stellung der Flamme zum Magneten und der Stärke des Feldes, schildert Herr Lodge wie folgt: Bei niedriger Temperatur, wenn die Flamme vorn im Magnetfelde steht und jede Natriumlinie scharf und einfach erscheint, verbreitert der Magnetismus dieselben; bei etwas grösserer Feldstärke wird jede Linie doppelt, indem eine deutliche, dunkle Linie in ihrer Mitte auftritt. Dieselbe Wirkung zeigt sich bei Lithium- und Thallium-Linien. — Bei höherer Temperatur, wenn die Flamme theilweise hinter dem Felde steht und wenn eine jede Natriumlinie als eine breite Doppellinie mit verschwommenen Rändern erscheint, verbreitert die Magnetisirung bedeutend die Verdoppelung, indem er sehr deutlich die hellen Componenten weiter auseinandertreibt; stärkere Magnetisirung kehrt die Mitte des verbreiterten, dunklen Bandes um, es erscheint in ihm eine helle Linie und so entsteht ein Triplet; noch stärkere Magnetisirung kehrt die Mitte noch einmal um, erzeugt eine helle Linie und giebt dem ganzen das Aussehen einer vierfachen Linie. In allen Fällen hebt ein passend aufgestelltes Nicol alle Wirkungen des Magnetismus auf und stellt das ursprüngliche Aussehen der Linie her. Auffallend ist, dass die Linie D_1, die brechbarere der beiden Natriumlinien, die Erscheinung schärfer und besser zeigt als D_2.

Die gleiche Beobachtung machte Verf., wenn er Lithium- und Thalliumsalz in die Flamme brachte, und die rothen Linien beobachtete; denn diese zeigten das Phänomen besser als die grünen Linien. Endlich konnte Herr Lodge die Wirkung des Magnetismus auf die Lichtemission an der rothen Cadmium-Linie eines Funkenspectrums ebenso gut beobachten, wie an den bisher studirten Flammenspectren.

P. Pettinelli: Ueber das Aussehen einiger elektrischer Entladungen durch dünne Metallplättchen. (Il nuovo Cimento. 1897, Ser. 4, Tomo VI, p. 52.)

Wenn man mit einer Elektrisirmaschine oder einer Ruhmkorffschen Spirale die inneren Belegungen zweier Leydener Flaschen ladet, deren äussere Belegungen mit den Kugeln einer Funkenstrecke verbunden sind, und wenn man diese beiden Kugeln durch einen darüber gelegten Streifen sehr dünnen Stanniols verbindet, sieht man bei jeder Entladung der inneren Belegungen der Condensatoren von jeder Kugel einen lebhaften, kleinen Funken durch das Stanniol springen in der Richtung der Radien der kleinen Kugeln, und dass winzige, glühende Stanniolstückchen fortgeschleudert werden.

Diese nicht sehr markante Erscheinung wird bedeutend verstärkt bei folgender Versuchsanordnung: Auf einen Gypscylinder sind 40 Windungen dicken Kupferdrahts gewickelt; der Cylinder befindet sich in einer dicken Glasröhre, um welche 200 Windungen dünneren Drahtes gewunden sind. Der Kreis des dünnen Kupferdrahtes ist in Reihe geschaltet mit der Secundärspirale des Ruhmkorff und mit einem Entlader, zwischen dessen Kugeln die warmen Gase eines darunter stehenden Brenners hindurchgehen; ferner communiciren die beiden Enden des Inductionsapparates je mit einer Belegung einer Leydener Flasche. Lässt man nun die Enden des um den Gypscylinder gewickelten, dicken Drahtes mit den beiden Kugeln einer Funkenstrecke communiciren, so erhält man beim Nähern der Kugeln nur Funken, wenn der Abstand etwa $^1/_3$ mm erreicht; diese Entladungen haben auf den Organismus keine Wirkung, aber sie erwärmen dünne Metalldrähte.

Hält man nun die Kugeln der Funkenstrecke von

einander entfernt und bringt sie in Berührung mit einer dünnen Stanniolplatte, so gehen von den Kugeln seitwärts, das Stanniol durchbohrend, Funken aus, ähnlich den bei der Entladung der Condensatoren beobachteten, aber ganz bedeutend lebhaftere, und bis zu 30 cm hohe Strahlen glühender Stanniolpartikelchen, welche die Richtung der Kraftlinien einhalten und, wenn sie auf einen starren Körper fallen, unter sehr deutlichen Winkeln zurückpralleu. Die Stanniolplatten werden, wie leicht begreiflich, in kurzem von diesen Entladungen zerstört.

Audere Metalle in dünnen Platten verhalten sich in analoger Weise.

H. Moissan und J. Dewar. Neue Versuche über die Verflüssigung des Fluors. (Compt. rend. 1897, T. CXXV, p. 505.)

Die interessanten Versuche über die Verflüssigung des Fluors und die chemischen Eigenschaften des condensirten Elementes (vgl. Rdsch. XII, 458) haben die Verff. weiter fortgeführt und eine Reihe neuer Thatsachen ermittelt.

Die Verflüssigung wurde, wie früher, in einem mit einer Platinröhre verseheuen Glasbehälter ausgeführt, der sich in einem mit flüssiger Luft gefüllten Recipieuten hefand. Vorher wareu genau die Temperaturen gemessen, bei denen flüssiger Sauerstoff unter verschiedenen, genau gemessenen Drucken siedet. Beuutzte man nun flüssigen Sauerstoff zum Abkühlen des Fluors, so fand man, dass das Fluor flüssig wurde, wenu der Sauerstoff unter einem Drucke von 32,5 cm Quecksilber verdampfte; dies entspricht einer Temperatur von nahezu -187^0.

Durch schnelles Sieden der flüssigen Luft, die zur Abkühlung benutzt wurde, unter 72,5 cm Druck, konnte die Temperatur auf -210^0 herabgedrückt werden, aber das im Behälter enthaltene Fluor erstarrte hierbei nicht, sondern behielt seine grosse Beweglichkeit. In weiteren Versuchen wollen die Verff. das Fluor selbst sieden lassen, um so vielleicht sein Erstarren zu bewirken. Bei einem Versuch drang durch Versehen Luft zum Fluor, dieselbe wurde sofort flüssig und man hatte zwei Flüssigkeiten über einander geschichtet, eine obere, farblose Schicht aus flüssiger Luft und eine untere, blassgelbe aus Fluor. Aucb ziemlich langes Abkühlen des in einem verschlossenen Rohre enthaltenen Fluors auf -210^0 hat keine Spur eines festen Körpers ergeben.

Die Dichte des flüssigen Fluors wnrde in der Weise bestimmt, dass man zu verschiedeneu festen Körpern von bekanntem specifischem Gewicht und zwar Ebonit (Dichte = 1,15), Kautscbuk (D = 0,99), Holz (D = 0,96), Bernstein (D = 1,14), Methyloxalat (D = 1,15) und Ammoniumsulfocyanür (D = 1,31), die sämmtlich vorher auf -200^0 abgekühlt waren, Fluorgas treten liess, das sich sofort verflüssigte. Das Holz, der Kautschuk und das Ebonit schwammen deutlich an der Oberfläche der blassgelben Flüssigkeit, das Methyloxalat blieb stets am Boden, während der Bernstein in der Flüssigkeit auf- und abstieg; die Dichte des flüssigen Fluors ist somit gleich 1,14. Während das Stückchen Bernstein im flüssigen Fluor umherschwamm, konnte man es nur sehr schwer erkennen; es scheint danach das Fluor denselben Brechungsindex zu haben als der Bernstein.

Am Spectroskop wurden verschiedene Proben von flüssigem Fluor in einer Schicht von etwa 1 cm untersucht, aber niemals wurden Absorptionsbanden gefunden. Ebenso negativ war die Untersuchung der magnetischen Eigenschaften; zwischen den Polen eines kräftigen Elektromagneten zeigte flüssiges Fluor keine Reaction, während flüssiger Sauerstoff deutlich seinen Magnetismus erkennen liess.

Die Capillarconstante des Fluors wurde in der Weise bestimmt, dass man ein Capillarrohr in Fluor, in Sauerstoff, in Alkohol und in Wasser stellte; die Höhen, bis zu denen die Flüssigkeiten aufstiegen, waren: Fluor 3,5 mm, Sauerstoff 5 mm, Alkohol 14 mm, Wasser 22 mm. Flüssiges Fluor hat somit die kleinste Capillarconstante.

Liess man zum flüssigen Fluor einen langsamen Wasserstoffstrom treten, so erfolgte unmittelbar eine chemische Verbiudung unter Flammenbildung; diese Reaction ging auch bei -210^0 vor sich. — Gefrorenes und auf -210^0 abgekühltes Terpentinöl wurde von flüssigem Fluor unter Explosion, starker Lichtentwickelung und Abscheidung von Kohle zersetzt. Liess man nach der Explosion weiter im langsamen Strome Fluorgas zum abgekühlten Terpentinöl treten, so verflüssigte es sich bald, und eine neue Explosion trat ein, die sich in Intervallen von 6 bis 7 Minuten wiederholte. — Leitete man an die Oberfläche von flüssigem Sauerstoff einen Strom von Fluor, so löste sicb dasselbe in allen Verhältnissen, man erhielt eine gelbe Färbung oben, während der untere Theil sich deutlich abhob; liess man das Fluor unten zutreten, so bildete sich die gelbe Schicht unten und diffundirte langsam in die obere. Liess mau das so erbaltene Gemisch langsam sich erwärmen, so verdunstete der Sauerstoff zuerst, die Flüssigkeit wurde reicher an Fluor, das zuletzt siedete. War das Gefäss ganz leer und liess man sich dasselbe weiter erwärmen, so beobachtete man plötzlich eine starke Wärmeentwickelung und das Glas wurde innen angeätzt. War der Sauerstoff durch längeres Stehen an der Luft feucht geworden, so entstand ein leicht explodirbarer Körper, wahrscheinlich ein Hydrat des Fluors. — Wurde ein Stückchen Eis auf -210^0 abgekühlt, so reagirte das flüssige Fluor auf dasselbe nicht; es verdampfte, während die Temperatur stieg; erst das zurückbleibende, gasförmige Fluor griff das Eis energisch au, und man bemerkte einen sehr starken Ozongeruch. — Eine feste Quecksilberkugel wurde ebenfalls nicht angegriffen vom flüssigen Fluor, das bei -187^0 zu vergasen begann; erst bei der Temperatur des Zimmers wurde das Metall vom Fluorgas angegriffen.

E. Nawratzki: Zur Kenntniss der Cerebrospinalflüssigkeit. (Zeitschrift für physiologische Chemie. 1897, Bd. XXIII, Heft 6.)

Veranlasst durch die widersprechenden Anschauungen über die chemischen Bestandtheile der Cerebrospinalflüssigkeit, namentlich über den, Cu O in alkalischer Lösung beim Erwärmen reducirenden Stoff, hat Verf. sich die Aufgabe gestellt, die Meinungen durch ausgiebige Untersuchungen zu klären. Halliburton glaubte, iu der hydrocepbalischen Flüssigkeit einen reducirenden Körper gefunden zu haben, der dem Brenzkatecbin entspräche, während audere Autoren (Quincke, Cervesato) ihn für Zucker hielten. Verf. hat nach sorgfältiger Methode, welche im Original ausführlich beschrieben wird, reine Cerebrospinalflüssigkeit von 85 gesunden Kälberu gesammelt und nach Halliburtons Vorgang untersucht. Es gelang ihm, einen Körper darzustellen, der alle Eigenschaften des Traubenzuckers darbietet (Reduction, Gährung, Rechtsdrehung), und welcher sich im Procentgehalt von 0,0461 vorfand; Brenzkatecbin fehlte gänzlich. Das specifische Gewicht, mittels Pyknometer bestimmt, ergab Werthe, welche zwischen 1007,3 und 1008,0 schwankten. Der Eiweissgehalt der Cerebrospinalflüssigkeit betrug im Durchschnitt 0,0221 Proc.; andere Autoren (Quincke, Rieken) fanden 0,2 bis 1 pro Mill. Das vorhandene Eiweiss stellte sich nach Verf. als ein Globulin dar; Pepton und Albumosen konnten nicht nachgewiesen werden. An anorganischen Substanzen fand Verf. vor allem Natrium (0,332 Proc.), Kalium (0,217 Proc.) und Chlor (0,436 Proc.), auch Calcium und Magnesium. Ferner wurden in der Cerebrospinalflüssigkeit des Kalbes Phosphorsäure, Kohlensäure und Spuren von Schwefelsäure nachgewiesen.

Die Untersuchungen an der Cerebrospinalflüssigkeit des Pferdes boten aus Mangel an frischem Material

wenig zuverlässiges. Schliesslich hat Verfasser noch Cerebrospinalflüssigkeit vom Menschen untersucht; das Material betraf, bis auf einen Fall, Paralytiker. Die Eiweissmenge betrug 0,0468 bis 0,1696; diese hohen Wertbe sind nach der Ansicbt des Verf. durch das Fieber der Pat. verursacht, da in dem Falle, wo der relativ geringste Procentgehalt auftrat, das Fieber fehlte. Auch in der menschlichen Cerebrospinalflüssigkeit wurde die reducirende Subsanz nacbgewiesen, welche die gleichen Eigenschaften wie Traubenzucker aufweist. Ebenso fehlte hier jede Spur von Brenzkatechin.

Durch Prüfungen an Leichenmaterial fand Herr Nawratzki, dass das Reductionsvermögen der Cerebrospinalflüssigkeit nach dem Tode abnimmt und allmälig ganz verschwindet. Durch die Beobacbtung, dass sich in dem Liquor nach dem Tode lymphoide Zellen fauden, während diese intra vitam fehlten, kommt Verf. zu der Vermuthung, es handle sich vielleicht um eine Zerstörung des Zuckers durch ein aus den weissen Blutkörperchen entstammendes Ferment. F. S.

Leclerc du Sablon: Ueber die Knollen der Orchideen. (Comptes rendus. 1897, T. CXXV, p. 134.)

Die in den Orchideenknollen eingeschlossenen Reservestoffe werden besonders aus Stärke und einem schleimartigen Stoffe gebildet, der dieselbe Zusammensetzung und fast dieselben Eigenschaften bat wie die Stärke. Die Bildung und Zerstörung dieser Stoffe näher festzustellen, bildete die Aufgabe des Verf.

Die neuen Knollen erscheinen gewöhnlich im December oder Januar; sie wachsen rasch und haben im April, im Augenblick der Blüthe, fast dieselbe Grösse wie die alten. Im Mai und Juni, wenu der Stengel vertrocknet ist und die alten Knollen verwelkt sind, treten die jungen Knollen in ein Ruhestadium, das sie erst im September verlassen, um einen neuen Stengel zu erzeugen. Während des Winters und des Frühlings wird die Knolle allmälig verbraucht, um den Stengel und die Blätter, hierauf die Blüthen und die Früchte zu bilden. Es giebt also im Leben einer Orchideenknolle zwei Perioden activen Lebens, die durch eine Ruhezeit getrennt sind. Wie hei vielen anderen Pflanzen fällt letztere gerade in den Sommer, während im Winter die Vegetation am thätigsten ist. Die erste Periode activen Lebens dauert vom December his zum Mai; das ist die Periode der Bildung. Die Ruhezeit währt von Mai his September. Die zweite Periode activen Lebens beginnt im September und eudigt im Mai des folgenden Jahres; das ist die Periode der Zerstörung.

Die vom Verf. an Knollen von Opbrys aranifera ausgeführten Analysen haben nun ergehen, dass in der Periode der Bildung der Knolle, vom Februar bis Juni, die Menge der Amylose, d. h. der Gesammtheit der Stärke und der Schleimstoffe, die in Wasser löslich und in Alkohol von 90° unlöslich sind, sich heständig vermehrt, während die anfangs in beträchtlicher Menge vorhandenen Zucker allmälig vollständig verscbwinden. Während der Ruhezeit sind die einzigen in der Knolle enthaltenen Kohleuhydrate die Amylosen, deren Rolle als Reservestoffe hierdurch deutlich wird. Während der Periode der Zerstörung vollziehen sich die gleicben Vorgänge, nur in umgekehrter Ordnung: die Menge der Amylose nimmt beständig ab, während die des Zuckers sich vermehrt. Die Saccharose ist zuerst in viel grösserer Menge vorhanden als die Glycose, wäbrend am Ende der Vegetationszeit die Glycose den Vorrang bat. Die Sache verläuft also so, wie wenn die Amylose in Saccbarose, und die Saccharose in Glycose übergeführt wird. F. M.

P. P. Dehérain: Ueber die Fixirung des Stickstoffs in Ackerböden. (Compt. rend. 1897, T. CXXV, p. 278.)

Verf. bechachtete in verscbiedenen Ackerböden, die in Mengeu theils von etwa 1 m³, tbeils von etwa 20 kg auf gut gereinigter Unterlage aufgeschüttet und wiederholt mit reinem Wasser hegossen wurden, eine Zunahme des Salpeterstickstoffs, während der organische Stickstoff gleichzeitig entweder in weit geringerem Verbältnisse zunahm, oder nur unbedeutende Veränderungen erlitt, oder aber sogar eine kleine Abnahme erfuhr. Im ersteren Falle gestaltete sich die Veränderung derart, dass vom Novemher 1896 bis Juni 1897 in 1 kg Erde der Nitratstickstoff von 0 g auf 0,390 g, der organische Stickstoff von 1,720 g auf 1,900 g stieg, die Gesammtzunahme also 0,570 g, d. h. ein Drittel des ursprünglichen Stickstoffs betrug. Da ein Zutritt stickstoffhaltiger Substanzen iu der Erde ausgescblossen war, so muss die Stickstoffvermehruug auf Fixirung atmospbärischen Stickstoffs zurückgeführt werden.

Die Fixirung und Nitrification beträchtlicher Stickstoffmeugen ist vom Verfasser immer nur in Böden beobachtet worden, die vor starkem Wechsel der Temperaturuud der Feuchtigkeit geschützt waren, und die obigen Versuche weisen auch darauf hin, dass die Thätigkeit der nitrificirenden Fermente nur dann von grösserer Wirksamkeit ist, wenn sie continuirlicb fortdauert. Dem Temperaturwechsel kann man auf den Feldern nicht vorbeugen; der Acker kann nicbt verhindert werden, sich am Tage zu erhitzen und während der Nacht abzukühlen. Er kann aber unter Umständen mit Hülfe der Bewässerung feucht erhalten werden. Wenn man daher überall, wo dies möglich ist, die zur Bewässerung des Bodens nothwendigen Einrichtungen träfe, so würde man die Fruchtbarkeit desselben gewaltig erhöhen unter gleichzeitiger Verminderung der Ausgaben für Stickstoffdünger, da sich die Nitrification auf Kosten des der Luft entnommenen Stickstoffs vollziehen würde. F. M.

Literarisches.

B. Walter: Die Oberflächen- oder Schillerfarben. 122 S. (Braunschweig 1895, Verlag von Friedr. Vieweg und Sohn.)

Trotzdem das vorliegende Buch sich in erster Linie an Zoologen, Mineralogen und Chemiker wendet, ist es auch vom Standpunkte des Physikers als eine werthvolle Bereicherung der Literatur zu hezeichnen.

Iu klarer und exacter Weise werden die verschiedenen Methoden auseinandergehalten und einzeln hesprochen, welche Veranlassung zum farbigen Aussehen der verschiedenen Körper geben. Der Haupttheil der Arbeit gehört dem Studium der „Schillerfarhen“, welche in der Natur zumal an den Ohjecten der Zoologie und Mineralogie oft in ausserordentlich schöner Farbenpracht auftreten und über die selbst bei den Physikern nocb mangelhafte Vorstellungen herrschen.

Die „Schillerfarben“, wie sie ein buntfarbiger Scbmetterling zeigt, sind identisch mit den Metallfarben. Sie entsteben lediglich durch selective Reflexion, genau wie die Farbe der „Körper mit Oberflächenfarben“, welcbe die Eigenscbaft hahen, von dem auffallenden Sonnenlichte einen Theil der Strahlen, ähnlich den Metallen, sehr stark, die übrigen Strahlen dagegen, ähnlicb den Gläsern, sebr schwach zu reflectiren. Dieser selectiven Reflexion entspringt eine Auswahl aus dem auffallenden Farbengemisch bei der Spiegelung, also eine Färbung des reflectirenden Objectes.

Diese schon von Stokes aufgestellte Theorie der Oherflächenfarben hedarf aber einer wesentlichen Ergänzung. Die Stärke der Reflexion einer Farhe hängt nämlich nicht nur von der Stärke der Absorption, d. h. dem Absorptionscoëfficienten des reflectirenden Stoffes für jene Farhe ab, sondern in gleichem Maasse vom Brechungsexponenten.

Wohl kannte man schon zu Fresnels Zeiten den Einfluss des Brechungsindex auf die Intensität des reflectirten Lichtes, aber erst seit Christiansens Entdeckung der anomalen Dispersion (1871) und seit Kundts dies-

bezüglichen Arbeiten hat man den ganz erheblichen Einfluss des Brechungsquotienten auf die Farbe des von Farbstoffen gespiegelten Lichtes kennen gelernt.

Dieser Einfluss ist um so beträchtlicher, je kleiner der Absorptionscoëfficient ist, und macht sich hauptsächlich bei den Farben geltend, die zu beiden Seiten des Absorptionsstreifens gelegen sind. Für diese hat das Absorptionsvermögen einen relativ uiedrigen Werth, während der Brechungsindex infolge der anomalen Dispersion sehr verschiedene Grösse annehmeu kann. Demnach können infolge dieser grossen Verschiedenheit des Brechungsquotienten zu beiden Seiten des Absorptionsmaximums zwei fast gleich stark absorbirte Strahlen doch in ganz verschiedener Stärke reflectirt werden. In Anbetracht dieses Zusammenwirkens von Absorptions- und Brechungsvermögen stellt der Verf. folgenden Satz auf, den er als Grundlage für die späteren Darlegungen benutzt: Die Intensität des von irgend einem Körper reflectirten Lichtes berechnet sich für diejenigen Strahlen, welche von demselben wenig oder gar nicht absorbirt werden, einfach nach den gewöhnlichen, für jeden farblosen Körper geltendeu Fresnelschen Reflexionsformeln, während bei deu von einem Stoffe stark absorbirten Strahlen die für die Metallreflexion gültigen, zuerst von Cauchy abgeleiteten Intensitätsformeln anzuwenden sind.

Um die Theorie der Oberflächenfarben systematisch darzulegen, behandelt der Verf. zunächst ausführlich die Reflexion des Lichtes an den farblosen Stoffen, dann die Spiegelung an den Metallen, schliesslich die Reflexion an den Farbstoffen — immer natürlich mit Rücksicht auf die dabei zu erwartenden Farbenerscheinungen.

Ist die Stärke des auffallendeu Lichtes gleich Eins, so ist nach Fresnel diejenige des senkrecht reflectirten Lichtes bei farblosen Substanzen gleich $\left(\frac{n-1}{n+1}\right)^2$. Da sich diese Grösse von Rotb zu Blau ändert, so sind, streng genommen, auch alle farblosen Körper solche mit Oberflächenfarben. Beim Wasser übertreffen nach der Reflexion die violetten Strahlen die rothen nur um 5 Proc., beim Kronglase etwas über 4 Proc., beim Diamant, trotz der hohen Dispersion, nur um 3 Proc., beim schwersten Jenaer Flintglase etwa um 10 Proc. und beim Schwefelkohlenstoff um 16 Proc. Der Diamant ist also von allen farblosen Stoffen derjenige, welcher das Licht nicht nur am intensivsten, sondern auch am weissesten reflectirt. Selbst beim Schwefelkohlenstoff ist aber eine Färbung erst nach mehrmaliger Reflexion wahrzunehmen; dieselbe gleicht dem Himmelsblau. Nach dreimaliger Reflexion beträgt die Stärke des rothen Lichtes 0,00015, diejenige des blauen 0,00025, also überwiegt letzteres das erstere um 66 Proc. [1]).

Ausser durch mehrfache Reflexionen kann man schon bei einmaliger Spiegelung eine deutliche Oberflächenfarbe dadurch erzielen, dass man die Reflexion nicht zwischen Luft und Substanz, sondern zwischen farblosen Substanzen vor sich geben lässt, die für eine Farbe nahe gleichen Brechungsindex besitzen, während sie für die complementäre Farbe eine möglichst grosse Differenz im Brechungsvermögen aufweisen. Nachdem ein diesbezüglicher lehrreicher Versuch skizzirt ist, geht der Verf. zum schrägen Auffall des Lichtes über. Dabei wird die Färbung der Grenzfläche behandelt, welche auftritt, wenn ein Theil der Farbeu total reflectirt wird, der übrige Theil aber noch der gewöhnlichen Spiegelung unterliegt.

Der dritte Abschnitt beschäftigt sich ausführlich mit der Metallreflexion. Ausser dem Brechungsexponenten euthalten die entsprechenden Formeln für die Reflexion des Lichtes noch den Absorptionscoëfficienten. Eine genaue physikalische Definition dieser Grösse lässt sich uur für seukrecht auffallende Strahlen geben; die in diesem Falle mit k_0 bezeichnete Grösse wird dadurch bestimmt, dass ein Lichtstrahl in senkrechter Richtuug bei Zurücklegung des Weges um die Strecke seiner eigenen absoluten Wellenlänge (Wellenlänge im freien Aether) durch die Absorptiou in der Substanz auf das $e^{-4\pi k_0}$fache seiner ursprünglichen Intensität abgeschwächt wird, wo $e = 2{,}71828\ldots$ und $\pi = 3{,}14159\ldots$ ist. Die Grösse $e^{-4\pi k_0}$ nennt man am besten den „Durchlassungscoëfficienten“ der betreffenden Substauz und bezeichnet ihn mit $d\lambda$. Zu der Lichtschwächuug infolge der Absorption kommt stets noch die infolge der Reflexion an den Grenzschichten, welche bei deu dünnen Metallblättchen gewöhnlich die erstere überwiegt. Ein Silberblättchen von $^1/_{10}$ mm Dicke schwächt das Licht durch Reflexion etwa viermal so stark wie durch Absorption.

Damit ein Lichtstrahl als ein metallisch absorbirter und demgemäss metallisch reflectirter anzusehen sei, muss die Absorptiou eine ganz ausserordentlich starke sein, von der man für gewöhnlich keine rechte Vorstellung hat. In einer Tabelle sind die zu den hauptsächlichsten Werthen von k_0 zugehörigen Durchlassungscoëfficienten für die Schicht ($d\lambda$) einer Wellenlänge und diejenige (d_1) von 1 mm Wellenlängen angegeben. Die für $d\lambda$ gültigen Absorptionscoëfficienten sind allein maassgebend für die Theorie der Metallreflexion, welche es fast ausschliesslich mit Schichten von der Dicke einer Wellenlänge zu thun hat. Für eine Lichtsorte, von welcher eine Substanz bei 1 mm Dicke nur 11 Proc. hindurchlässt, also 89 Proc. absorbirt, ist sie gleichwohl im Sinne der Metallreflexion als durchsichtig zu betrachten, da sie den kleiuen theoretischen Absorptionscoëfficienten $k_0 = 0{,}0001$ besitzt. Für solche und noch viel stärker absorbirte Strahlen gelten einfach die Fresnelschen Formeln. Sie sind theoretisch als nicht-absorbirte zu behandeln.

So sicher dies richtig ist, kann man im Zweifel sein, ob bei einem Metall mit dem Werthe k_0 von 1 bis 4 überhaupt nocb von einem Brechungsindex die Rede sein kann, da ein so stark absorbirter Lichtstrahl doch schon im Verlaufe einer Wellenlänge fast ganz vernichtet ist. Bei den Kundtschen Metallprismen, an denen er und seine Schüler die Brechungsquotienten der Metalle beobachteten, war die Dicke erheblich kleiner als die Länge einer Lichtwelle.

Mit Hülfe der Cauchyschen Formel

$$R_0 = \frac{(n_0-1)^2 + k_0^2}{(n_0+1)^2 + k_0^2},$$

welche für $k_0 = 0$ in die Fresnelsche übergeht, wird nun die Intensität R_0 des senkrecht reflectirten Lichtes für einige der wichtigsten Metalle bestimmt. Dazu braucht man die Werthe von k_0 und n_0, welche wohl für die meisten Metalle, nicht aber für die Schillerstoffe gemessen sind. Darum zieht der Verf. vor, auch für die Metalle jene Werthe aus den sogen. Constanten der elliptischen Polarisation zu berechnen, indem er die Beobachtungen von Jamin und Quincke benutzt.

Uebrigens hat Rubens den Werth vou R_0 für einige Metalle auf bolometriscbem Wege direct gemessen. Der

[1]) Neuerdings haben Rubens und Nichols die mehrfache Spiegeluug angewaudt, um aus einem Strahlengemisch die Wärmestrahlen von langer Wellenlänge auszusondern (Rdsch. XI, 545). Augenommen, es reflectire eine Substanz die Strahlen der Wellenlänge λ_1 metallisch, die sämmtlichen anderen Wellen aber gemäss der Fresnelschen Formel, dann sind nach mehrmaliger Reflexiou des Strahlengemisches an der Substanz nur noch die Strahlen λ_1 vorhanden, während die Energie aller andereu bis auf einen unendlich kleinen Betrag herabgedrückt ist. Nun hat Flussspath Absorptionsstreifen im ultrarothen Theile des Spectrums, uud es gelang, durch viermalige Reflexion des Zirkonlichtes an Flussspath noch Wärmewellen von $50\,\mu = 0{,}05$ mm Länge nachzuweisen.

Verf. findet, dass die Cauchysche Theorie die Oberflächenfarben der Metalle qualitativ vollständig, quantitativ mit einem sehr hohen Grade der Annäherung erklärt. Die Werthe von R_0 bestätigen nicht nur die im Vergleich mit den farblosen Stoffen ganz ausserordentlich starke Reflexionsfähigkeit der Metalle, sondern sie charakterisiren jedes Metall, soweit es die Farbe und den Glanz angeht, mit vollständiger Treue.

Im Eisen beziehentlich Stahl besitzen wir ein Metall, welches bei senkrechter Beleuchtung eine röthliche, bei genügend schräger eine bläuliche Oberflächenfarbe zeigt, wie dies auch schon aus den Messungen von Quincke folgt.

Im IV. Abschnitt geht Verf. über zu den „Schillerstoffen", die einen Theil des Spectrums sehr stark, den übrigen wenig oder gar nicht absorbiren, ersteren also metallisch, letzteren nur schwach reflectiren und demnach der Oberfläche nicht nur einen lebhaften, sondern auch einen farbigen Glanz verleihen. Stets herrscht die am stärksten absorbirte Farbe im reflectirten Lichte vor. Dem durchgelassenen Lichte, welches die sogen. „Körperfarbe" des Stoffes ausmacht, geben die nicht absorbirten Theile des Spectrums die Färbung, die demnach im grossen ganzen complementär zur Oberflächenfarbe sein muss.

Dieses von Haidinger 1852 aufgestellte Gesetz wird aber ungültig dadurch, dass die Oberflächenfarbe wesentlich vom Einfallswinkel und dem umgebenden Medium abhängt, zwei Grössen, von denen die Körperfarbe unabhängig ist. So schillert Fuchsin in der Luft hellgrün, auf Glas aufgetragen blaugrün, am Diamanten sogar rein blau, während das durchgelassene Licht je nach der Dicke der Schicht rosa bezw. roth ist.

Diese Aenderung der Schillerfarbe mit dem Brechungsindex des umgebenden Mediums verursacht gerade die Mannigfaltigkeit der Erscheinungsformen bei den anomal dispergirenden, stark gefärbten Stoffen.

Es werden die Oberflächenfarben für zwei Stoffe bestimmt, für Fuchsin und Diamantgrün, ein bisher wenig bekannter Stoff, und zwar gerade diese beiden, weil deren Absorptionsmaxima eine von einander verschiedene Lage im Spectrum haben.[1])

Für die sehr wenig absorbirten Strahlen wird die Fresnelsche, für die stark absorbirten die Cauchysche Formel zur Berechnung der Intensität der reflectirten Strahlung angewandt. Wie bei den Metallen, wurden die optischen Constanten für das Diamantgrün aus den Constanten der elliptischen Polarisation bestimmt.

Es folgen Tabellen für die Intensität der verschiedenen Spectralbezirke nach der Reflexion bei verschiedenem, umgebenden Medium und bei verschiedenen Reflexionswinkeln.

Sodann werden die festen Schillerstoffe mit mehreren Absorptionsmaximis behandelt und diejenigen Oberflächenfarben besprochen, welche die Lösungen der Schillerstoffe aufweisen. Im Anschluss hieran werden kurz die Unterscheidungsmerkmale der Oberflächenfarben von anderen Farbenarten angegeben, zu denen gehören: 1) die Körperfarben; 2) die Farben trüber Medien; 3) die prismatischen Farben; 4) die Gitterfarben; 5) die Farben dünner Blättchen.

Schliesslich wird das Auftreten der „Schillerfarben" in der Natur verfolgt und nachgewiesen, dass die in der Zoologie gewöhnlich als solche bezeichneten Farben identisch mit den Oberflächenfarben sind und nichts mit den zuletzt genannten fünf Farbenarten zu thun haben, wie man noch heute meistens anzunehmen scheint.

[1]) Das von der Badischen Anilin- und Sodafabrik in Ludwigshafen in den Handel gebrachte Diamantgrün ist das Sulfat des Tetra-äthyl-diamido-triphenylcarbinols. Dasselbe hat, wenn aus seiner Lösung auf einem Gegenstande getrocknet, eine prachtvolle kirschrothe Oberflächenfarbe, in dünner Schicht eine grünblaue Körperfarbe. Beim Fuchsin ist es umgekehrt.

Bei den Schmetterlingen, bei denen die Schillerfarben wohl in ihrer höchsten Vollendung auftreten, gelingt der Nachweis am leichtesten. Der Schiller zeigt sich bei diesen Insecten vorzugsweise an den Schuppen, welche gewöhnlich dachziegelartig über einander liegen, so dass die reflectirende Oberfläche mit der Fläche des Flügels oft einen grossen Winkel bildet. Hier ist das Auftreten und die Aenderung des Farbenschillers mit dem Einfallswinkel nicht symmetrisch zur Flügelfläche.

Zur genaueren Untersuchung der schillernden Schuppen bedient sich der Verf. des Mikroskops und der Sonnenstrahlen, die er sowohl von der Schuppe reflectiren, wie auch durch sie hindurch gehen lässt. Diese Untersuchungen zeigen, dass eine schillernde Schmetterlingsschuppe auch im durchgelassenen Lichte stets mehr oder weniger gefärbt ist, und zwar immer nahe complementär zur Schillerfarbe selbst, womit also die Grundbedingung einer Oberflächenfarbe (Haidingersches Gesetz) dargethan ist.

So sehen die Schuppen der im reflectirten Lichte prachtvoll blau glänzenden Morpho-Arten im durchgelassenen Lichte stets gelb oder braungelb aus, die grünblau schillernden Schuppen von Apatura Laurentia Godt haben eine dunkelrothbraune Durchlassfarbe, während sich beim Papilio Buddha Westw. und Papilio Polyctor Bd. rein grün und blutroth gegenüber stehen.

Bei der schön gefärbten und gezeichneten Urania Ripheus Drury hat die Natur ein Paar von Schillerstoffen, ähnlich Fuchsin und Diamantgrün, gleichzeitig erzeugt, denn die gelbgrün glänzenden Vorderflügelschuppen sind im durchgelassenen Lichte roth bezw. bläulichroth, während die roth schillernden Hinterflügelschuppen eine rein grüne Körperfarbe besitzen.

Ausser diesen beiden Schuppengattungen sind noch andere vorhanden, deren Schillerfarben die Uebergänge zwischen denen der ersteren bilden. Ja der Papilio Polyctor Bd. hat in ein- und derselben Schuppe sogar zwei verschieden schillernde Farbstoffe.

Der zweite Beweis für die Identität der Schillerfarbe mit den Oberflächenfarben bezieht sich auf die im polarisirten Lichte bei grossem Einfallswinkel eintretende Farbenveränderung, wenn man von parallel zu senkrecht polarisirtem Lichte übergeht. Diese stimmen mit der an Fuchsin- und Diamantgrünspiegeln erhaltenen Erscheinung, nicht mit dem Verhalten der Interferenzfarben dünner Blättchen überein.

Auch die Veränderlichkeit des Schillers bei wachsendem Einfallswinkel des Lichtes (bei Urania Ripheus werden die purpurrothen Schuppen gelb, die gelben grün und die grünen blau) und die Veränderungen, welche das Eintauchen jener Organe in Flüssigkeiten verschiedener Brechbarkeit hervorruft, sprechen für die Ansicht des Verfassers. Zugleich lehren die letzteren Versuche, dass wir es bei den schillernden Schmetterlingsschuppen mit Lösungen von Farbstoffen in Chitin zu thun haben.

Wenn die Theorie der Farben dünner Blättchen somit als Erklärung der Schillerfarben ausgeschlossen scheint, so bereitet der Oberflächenfarbentheorie nur der eine Umstand Schwierigkeit, dass der Schiller in Benzol und Schwefelkohlenstoff verschwindet, während ein stark absorbirter Lichtstrahl unter allen Umständen auch stark reflectirt werden muss.

Auch die glänzenden Farben, welche man oft bei den Käfern und Vögeln vorfindet, lassen sich im wesentlichen auf Oberflächenfarben zurückführen.

Der letzte Theil dieses Abschnitts handelt vom Auftreten der Oberflächenfarben im Mineralreiche. Als Beispiel wird Magnesiumplatincyanin gewählt. Der Krystall desselben verhält sich, wie Walther König schon 1883 nachwies, aber nur für ausserordentlich gebrochenes Licht, wie ein Schillerstoff, für das ordentlich gebrochene wie ein gewöhnlicher Körper ohne Oberflächenfarbe. Lummer.

E. Bade: Die Angelfischerei. 61 S. 12°. (Oranienburg, Freyhoff.)

Verf. giebt eine gemeinverständliche, kurz gefasste Uebersicht über die zum Angeln erforderlichen Geräthe und deren Gebrauch bei den einzelnen Arten des Angelns, über die Köder und deren Anbringung und alle sonst beim Angeln zu beachtenden Punkte. — Eine Tabelle über die hauptsächlich in betracht kommenden Fische mit Angabe ihrer Aufenthaltsorte, der bei ihrem Fang zu verwendenden Angeln und Köder bildet den Schluss des handlichen, mit 25 sauberen Abbildungen ausgestatteten Büchleins. R. v. Hanstein.

Edmund Drechsel †.

Nachruf.

Von Professor Dr. A. Tschirch in Bern.

An den Gestaden des herrlichen Golfes von Neapel erhebt sich seit einigen Wochen ein frischer Grabeshügel, in welchem Edmund Drechsel gebettet ist, nach kurzem, erfolgreichen Leben mitten in der wissenschaftlichen Arbeit vom unerbittlichen Tode ereilt. Sein äusserer Lebensgang war einfach genug, eine harmonische und zielbewusste, gleichmässig fortschreitende Entwickelung zum Forscher und Lehrer.

Edmund Drechsel war ein Leipziger Kind. Am 3. September 1843 als der Sohn eines Advokaten geboren, musste er frühzeitig sich einschränken lernen. 1849 kam er auf die Hartmeyersche Privatschule und 1855 auf die weit berühmte Thomasschule, der so viele Leipziger ihre Erziehung verdanken. Er verliess dieselbe 1861 mit dem Zeugniss der Reife und begann nunmehr seine Studien auf der Universität Leipzig, setzte dieselben in Marburg fort und kehrte dann nach Leipzig zurück. Als Studium hatte er sich die Naturwissenschaften, speciell die Chemie, erwählt, einer schon in der Kindheit stark hervortretenden Neigung zum „Experimentiren“ folgend, die seiner Mutter manchen Schrecken eingejagt. Seine Lehrer gehörten zu den hervorragendsten Vertretern der Chemie jener Zeit. In Marburg war es Erdmann, in Leipzig Kolbe, die seine Ausbildung leiteten, und unschwer erkennt man in seinen ersten Arbeiten die Züge seiner Lehrer, besonders Kolbes, wieder. 1864 erwarb er sich den philosophischen Doctortitel der Leipziger Universität, nachdem schon ein Jahr vorher seine erste Publication im Journal für praktische Chemie erschienen war. Unmittelbar darauf machte ihn Volhard in München zu seinem Assistenten. Er hat das Jahr, das er dort arbeitete, wohl zu nutzen verstanden und so rief ihn denn Kolbe, sein alter Lehrer, 1865 nach Leipzig zurück und behielt ihn drei Jahre als Assistenten bei sich. Nun hiess es sich aber eine Stellung suchen. Sie winkte ihm in der Praxis. Durch Vermittelung seiner Lehrer erhielt er die Stelle eines leitenden Chemikers an der grossen Blei- und Silberhütte der Gebrüder Dumont in Sclaigneaux in Belgien und blieb dort bis zum Ausbruche des Krieges. Hier ruhten seine wissenschaftlichen Untersuchungen, die in Leipzig schon sehr bemerkenswerthe Fortschritte gemacht, ganz. Der Betrieb der Hütte nahm ihn vollständig in Anspruch. Aber doch hat jene Zeit ihm reichen Nutzen gebracht. Er lernte mit geringen Mitteln und unter schwierigen äusseren Verhältnissen exact arbeiten, lernte die Zeit zu Rathe ziehen und erwarb sich jenes Constructionstalent, das ihn so auszeichnete. Die Hütte, mit der er dauernd bis an sein Ende in Verbindung blieb, verdankt aber auch ihm viel und erst in allerletzter Zeit hat er der Blei- und Silbermetallurgie durch höchst werthvolle Vorschläge die werthvollsten Dienste geleistet, Vorschläge, die geeignet sind, eine völlige Umwälzung in den heutigen Verfahren anzubahnen.

Aber es zog ihn doch in den Bann der reinen Wissenschaft zurück und da auch äussere Verhältnisse ihm eine Uebersiedelung nach Deutschland nahelegten, so trat er 1870 wieder in ein wissenschaftliches Laboratorium ein. Er ging als Assistent zu Scheerer an die Bergakademie in Freiberg in Sachsen, hauptsächlich wieder auf Betreiben Kolbes und Erdmanns. Hier fand er ein reiches Feld der Arbeit auf dem Gebiete der anorganischen und technischen Chemie und eine wenn auch zunächst beschränkte Lehrthätigkeit als Docent für chemische Technologie. In den zwei Jahren, die er in Freiberg zubrachte, entstanden eine Reihe werthvoller Arbeiten auf anorganischem Gebiet. Immerhin war sein Wirkungskreis an der Bergakademie aber nur von geringem Umfang. Er begrüsste es daher als ein besonders günstiges Geschick, dass ihn der grosse Physiologe Ludwig in Leipzig 1872 nach Hüfners Fortgang an sein Institut berief und ihm die Leitung der chemischen Abtheilung des physiologischen Institutes übertrug. Hier sollte er seine eigentliche Lebensaufgabe finden. Chemisch in allen Sätteln gerecht und durch eine elfjährige Lehr- und Studienzeit aufs gründlichste vorbereitet, trat er hier ganz neuen Aufgaben gegenüber, Aufgaben, an die sich bisher meist nur Physiologen, aber nicht reine Chemiker gemacht hatten. Er hat in den 20 Jahren, die er am physiologischen Institute arbeitete, einen bestimmenden Einfluss auf die Entwickelung der physiologischen Chemie geübt, hauptsächlich eben deshalb, weil er ein gründlich geschulter Chemiker war, dann aber auch deshalb, weil er mit bewundernswürdigem Fleisse bald die ihm anfangs fehlenden, medicinischen Kenntnisse nicht nur ergänzt, sondern sich ein selbständiges Urtheil über die Hauptfragen der Physiologie erworben hatte. So nahm ihn denn, nachdem er sich — im Jahre 1875 — anfangs als Privatdocent an der philosophischen Facultät habilitirt hatte, schon im Jahre 1878 die medicinische Facultät in ihren Schooss auf, indem sie ihn zum ausserordentlichen Professor machte und ihn 1882 durch die Verleihung des Titels eines Doctors der Medicin honoris causa auszeichnete und ehrte, welcher Auszeichnung bald andere — wie die Ernennung zum Mitgliede mehrerer Akademien (Leipzig, Leopoldina und Perugia) folgten. Vollberechtigte Auszeichnungen, denn die Zahl und der Werth seiner Arbeiten, die nunmehr fast ausschliesslich das Gebiet der physiologischen Chemie betrafen, wuchs von Jahr zu Jahr und machten ihn bald zu einem der führenden Gelehrten auf seinem Gebiet. Es war daher fast selbstverständlich, dass man, als Nencki nach Petersburg übersiedelte, ihn in allererster Linie für Bern zu gewinnen suchte. Drechsel kam nach Bern, obwohl ihm in Leipzig ein Ordinariat in Aussicht gestellt wurde — in der Voraussetzung als Leiter eines eigenen Institutes noch besser seine Kräfte entfalten zu können — und hat hier zunächst als Professor der medicinischen und physiologischen Chemie und Leiter des Institutes und später nach Demmes Tode auch als Professor der Pharmakologie fünf segensreiche Jahre zugebracht.

Die Lehrthätigkeit, die der gereifte Forscher in Bern entfaltete, war eine ungewöhnlich grosse. Schon der Umstand, dass er zwei Lehrstühle inne hatte und — was wichtiger ist — auch ausfüllte, brachte ihm eine ungewöhnlich grosse Arbeitslast. Er hat es aber in kurzer Zeit fertig gebracht, ein Gebiet, das er bisher mit seinen Arbeiten nur gestreift hatte, — die Pharmakologie — so zu beherrschen, dass er darin Vorlesungen halten konnte, die sich nicht minder durch Sachkenntniss und Tiefe auszeichneten, wie seine herrlichen Vorlesungen über physiologische Chemie. Seine gleichmässige Vertrautheit mit den Fragen der Physiologie und Chemie kam ihm hier wesentlich zu statten.

Seine Vorlesungen zeichneten sich nicht durch rhetorischen Glanz, wohl aber durch wahren Gehalt und Tiefe aus. Aufs sorgfältigste verfolgte er die Entwickelung seiner Wissenschaft und war stets bestrebt in

seinen gewissenhaft vorbereiteten Vorlesungen, den Schülern das Beste zu geben, was er hatte.

Im Laboratorium, seinem eigensten Felde, war er unvergleichlich. Jeder, der ihm mit einer Frage nahte, erhielt eingehendste und sachkundigste Belehrung. Immer und zu jeder Zeit gewann der Fragende den Eindruck, dass er einem Sachverständigen ersten Ranges gegenüber stand. Immer aber auch erhielt er die Belehrung in freundlichster Form. Mit dem Reagensglas in der Hand demonstrirte er den Vorgang und knüpfte nicht selten an die Frage ausführliche Besprechungen ganzer Gebiete. Drechsels universelles Wissen entfaltete sich eben am glänzendsten am chemischen Arbeitstische und im directen und persönlichen Verkehre mit seinen Schülern, die alle und ohne Ausnahme mit aufrichtiger Verehrung und Liebe zu ihrem Meister aufblickten und mehr als alle anderen den Verlust tief und schmerzlich empfinden. Ihre Zahl ist gross und viele von ihnen, wie Abel, Siegfried, Hedin, Stosse, Gaule, Lea nehmen Lehrstühle an Hochschulen ein und wirken in seinem Geiste.

Ganz die gleiche sichere, zuverlässige und klare Auskunft erhielten auch seine Collegen, wenn sie sich mit Fragen an ihn wandten. Ich glaube nicht, dass es ein einziges Mitglied der medicinischen Facultät giebt, welches ihn niemals um Belehrung geheten, sicher giebt es keins, welches eine zuverlässige Antwort nicht erhalten, es sei denn, dass die Frage überhaupt nicht zu beantworten war.

Auch die gelehrten Gesellschaften Berns fanden in ihm stets den gediegenen Gelehrten. Besonders in der chemischen Gesellschaft, der er mehrfach präsidirte, entfaltete er sein reiches Wissen. Gleichviel, welche Frage zur Discussion stand, ob man über anorgauische Dinge, über physiologisch-chemische Fragen oder organische Synthesen oder Farbstoffe discutirte — immer war er bei der Hand, immer orientirt, immer fand er neue Gesichtspunkte, hatte originelle Ideen und Erklärungsversuche zur Hand. Unerschöpflich schien das Arsenal seines Wissens, ohne Grenzen seine Belesenheit.

Schmucklos, aber gediegen wie seine Vorlesungen waren auch seine Vorträge in den gelehrten Gesellschaften, z. B. in der naturforschenden Gesellschaft, die ihn vor kurzem erst zum Präsidenten wählte. Wer von ihm lernen wollte, konnte hier reichlich lernen, denn aller Flitter schöner Worte und unklarer Wendungen war ihm fremd. Das Wesen ging ihm über die Form. Aber dass er trotzdem vermochte, auch vor gemischtem Publicum anregend und populär zu sprechen, zeigte sein in Bern gehaltener Hochschulvortrag, zeigt ein Manuscript, das ich in seinem Nachlass gefunden: „Vorträge über physiologische Chemie für Damen", das ein Muster einfacher, aber schöner und geistvoller Darstellung ist. „Es trägt Verstand und rechter Sinn mit wenig Kunst sich selber vor," das war hier seine Devise! — Immerhin fühlte er, wie er mir oft sagte, sich nicht wohl in diesem Mantel populärer Darstellung. Er vermied es daher gern, wo er konnte, öffentlich zu sprechen, ohne die Gelegenheit, ängstlich zu scheuen, wenn sie sich ihm darbot. Ja, wenn er vor leidlich sachverständigem Publicum über die Grundprobleme seiner Wissenschaft in allgemein verständlicher Form sprechen durfte, that er dies offenbar sogar gern. Seine in der Leipziger Aula gelegentlich des Antritts der Professur gehaltene, akademische Rede „Die fundamentalen Aufgaben der physiologischen Chemie" zeigte dies deutlich.

Aber man würde weit fehlgehen, wenn man glauben würde, er hätte nicht witzig und pointirt sprechen können. Wir haben ihn in der chemischen Gesellschaft oft voll Geist und Humor sprechen hören und wenn sein Witz auch nicht das war, was man gemeinhin sprudelnd nennt, so war er doch um so besser. Ein warmherziger Humor lag mehr in seinem Naturell, wenn er auch bisweilen recht scharf werden konnte, wie denn auch seine Publicationen oft Kolbesche Acidität zeigen.

Drechsels Bedeutung als Forscher zu schildern ist in wenigen Worten unmöglich. Die Zahl seiner Arbeiten ist Legion. Wenn ich hier einiges herausgreife, so geschieht dies nur, um die verschiedenen Seiten seines Schaffens flüchtig zu beleuchten, nicht erschöpfend zu behandeln. Er bildete mit Maly, Hoppe-Seyler und Baumann, die ihm im Tode vorausgegangen, lange Zeit die wichtigste Stütze der physiologischen Chemie.

Seine Arbeiten auf anorganisch-chemischem Gebiete, wie seine Veröffentlichungen überhaupt, beginnen 1863 mit einer „spectralanalytischen Untersuchung der durch Chlorochromsäure der nicht leuchtenden Glasflamme ertheilten blassvioletten Färbung", die ebenso wie die meisten seiner Arbeiten im Journal für praktische Chemie veröffentlicht wurde, sowie einer Arbeit „Beobachtungen über Glycolsäure" (in den Annalen 1862). Besonders war dann die Zeit, wo er in Freiberg an der Bergakademie arbeitete, reich an Ergebnissen auf anorganischem Gebiet. Hier fand er unter anderem ein Isomeres der unterschwefligen Säure und studirte die damals neu aufgefundene Pyroschwefelsäure und ihre Salze. Sein Geschick, schwer krystallisirbare Körper zum krystallisiren zu bringen, das ihn bis an sein Ende besonders auszeichnete, zeigte sich darin, dass es ihm zuerst gelang, Fluorcalcium und Fluorbaryum und später eine ganze Anzahl anderer anorganischer Körper in Krystallen zu erhalten, die man für amorph gehalten. Besonders versiert aber war er in der analytischen Chemie; eine Eigenschaft, die ihn denn auch hervorragend befähigte, eine Bleihütte zu leiten. Zahlreich sind die Erfahrungen, die er auf diesem Gebiete sammelte. Er hat sie zusammengefasst in seinem vortrefflichen „Leitfaden zum Studium der chemischen Reactionen und zur qualitativen Analyse" (Erste Aufl. 1874, Zweite Aufl. 1888), dessen Angaben er alle bis ins Einzelne selbst geprüft hat, wie er mir oft mit Stolz erzählte. Auch in späteren Jahren hat er noch mancherlei Arbeiten auf dem Gebiete der anorganischen Chemie veröffentlicht, so über Schwefelverbindungen, über Phosphorverbindungen, über die Ausfällung des Kalkes durch kohlensaure Alkalien, über die Volhardsche Silberbestimmung, über die Zersetzung des Wasserstoffsuperoxydes durch die Alkalien, über Calomel, über Ammoniumplatindiammoniumverbindungen, über Darstelluug einiger complexer anorganischer Säuren u. a. mehr.

Berühmt war sein Constructionstalent. Zahlreiche der besten chemischen Apparate und Instrumente tragen seinen Namen: die Drechselsche Waschflasche, der Drechselsche Extractionsapparat, der Drechselsche Scheidetrichter sind jedem Chemiker bekannt. Bei Constructionsfragen wusste er stets Rath. Als in Genf gelegentlich der Landesausstellung die Ausstellung der Universität Bern arrangirt wurde, lud man ihn ein, eine Sammlung seiner Apparate dort auszustellen. Sie füllten einen ganzen Schrank und waren eine Zierde der Berner Separatausstellung.

Schon in der Zeit, als er noch bei Kolbe arbeitete, entstanden viele schöne Untersuchungen. Besonders wichtig ist die Arbeit über eine neue Synthese der Salicylsäure. Kolbe hatte kurze Zeit vorher die wichtige Entdeckung gemacht, dass man die bisher nur in der Natur und in geringer Menge aufgefundene Salicylsäure künstlich erhalten könne durch Behandlung der Carbolsäure mit Kohlensäure. Drechsel zeigte 1865, dass dies auch geliugt, wenu man statt der Kohlensäure Kalibicarbonat verwendet. Diese, jetzt in der Praxis mit geringen Modificationen unter dem Namen Marassesches Verfahren geübte Salicylsäuredarstellung, ist also eigentlich eine Entdeckung Drechsels. Sie ist allerdings Herrn Marasse patentirt worden.

Hier mag denn alsbald darauf hingewiesen werden, dass Drechsel niemals aus seinen Entdeckungen Capital geschlagen hat. Er hat, so nahe dies auch gelegen hätte, niemals Patente genommen, sondern die Ergebnisse seiner Forschungen, die ihm oft grosse Kosten verursacht hatten, stets in uneigennützigster Weise veröffentlicht und sie so zum Gemeingut Aller gemacht. Seine grosse Uneigennützigkeit ist denn auch der Grund, dass er Schätze nicht gesammelt hat, und wie so viele Gelehrte, die ihre eigenen Mittel in den Dienst der Wissenschaft gestellt, arm starb.

Eine zweite sehr wichtige Arbeit war die 1868 veröffentlichte über die Umwandlung der Kohlensäure in Oxalsäure, also auch hier wieder der künstliche Aufbau einer bisher nur in den Pflanzen gefundenen Substanz im Laboratorium. Derartige Synthesen waren in den sechziger Jahren noch selten und wurden stets mit grossem Jubel begrüsst.

Diese Arbeiten, wie die weiteren über Glycolsäure, Trimethylphosphin, das xanthogensaure Kali, die ätherkohlensauren Salze und das Cyanamid (1873 bis 1875) führten ihn naturgemäss auf jenes Grenzgebiet der Physiologie und Chemie, welches wir gemeinhin physiologische Chemie nennen, auf das Gebiet, welches, seit er in das Ludwigsche Institut in Leipzig als Abtheilungschef eintrat, sein Hauptgebiet werden sollte. Besonders das Cyanamid, das wegen seines eigenartigen Baues und seines merkwürdigen Verhaltens als ein wichtiger Ausgangspunkt für das Studium der stickstoffhaltigen Substanzen der Organismen und ihrer Secrete betrachtet werden zu müssen schien, hat Drechsel (ebenso wie das Dicyauamid und Melamin 1876) sowohl selbst sehr eingehend studirt, wie von seinen Schülern (Gerlich, Bässler, Mertens) studiren lassen. Das Cyanamid, ein Körper, den man im Laboratorium leicht darstellen kann, steht nämlich in nächster Beziehung zur Carbaminsäure und durch diese zum Harnstoff und zur Kohlensäure. Bis fast zu seinem Ende hat sich Drechsel mit diesen Körpern, besonders der Carbaminsäure, die er eingehend, sowohl was ihre Bildung, wie ihre Salze betrifft, studirte, beschäftigt. Er zeigte 1875, dass Carbaminsäure im Blute vorkommt und dass man sie in Harnstoff überführen kann und baute auf diese Umwandlung eine Theorie der Harnstoffbildung im Organismus (1880), nachdem er in seinen klassischen Untersuchungen über die Oxydation stickstoffhaltiger Substanzen (besonders Glycocoll, Leucin und Tyrosin) 1875 gezeigt, dass Carbaminsäure stets bei dieser Oxydation entsteht. Da nun aber die eben genannten Körper Abbauproducte der Eiweisskörper sind, so war ein Weg gefunden, um vom Eiweiss unserer Nahrung über Leucin und Tyrosin zunächst zur Carbaminsäure und von dieser zum Harnstoff, den der Körper ausscheidet, zu gelangen, mit anderen Worten eine chemisch wohl begründete Theorie der Harnstoffbildung im Organismus gefunden. Nur eines fehlte noch. Die Umwandlungsreihe, die Drechsel im Laboratorium gelang, erforderte einen grossen chemischen Kraftaufwand und hohe Temperaturen. Wenn es gelang, sie auch bei Körpertemperatur durchzuführen, so hatte die Theorie noch mehr für sich. Da kam Drechsel, nachdem er zuvor gezeigt hatte, dass die Oxydation stickstoffhaltiger organischer Substanzen, z. B. Leucin oder Tyrosin, zu Carbaminsäure auch bei gewöhnlicher Temperatur möglich ist, 1888 auf den genialen Gedanken, den Versuch zu machen, ob sich nicht die Umwandlung der Carbaminsäure zu Harnstoff — das letzte Glied der Kette — durch den Einfluss von Wechselströmen auch bei gewöhnlicher Temperatur ermöglichen lasse. Der Versuch gelang vortrefflich. Unterwirft man eine wässerige Lösung von carbaminsaurem Ammon unter Anwendung von Platin- oder Graphitelektroden der Elektrolyse mit Wechselströmen, so entsteht in der That Harnstoff. — Diese ausserordentlich wichtigen Untersuchungen, die Helmholtz' Interesse in dem Maasse erregten, dass er sich die Versuche von Drechsel in Leipzig vormachen liess, waren aber nur ein Glied einer ganzen Kette von Untersuchungen über Elektrolyse und Elektrosynthese (1886 bis 1888), in denen Drechsel zeigte, dass es durch Anwendung von Wechselströmen gelingt, nicht nur Zerlegungen, z. B. den Abbau von Fettkörpern bis zu Kohlensäure und Wasser, sondern auch den Aufbau neuer Verbindungen (Synthesen), z. B. Phenolätherschwefelsäure, als auch Umwandlungen z. B. aromatischer Körper in solche der Fettreihe durchzuführen. Drechsel ist der Entdecker der Elektrosynthese und hat dies besonders den französischen Forschern gegenüber, die ihm viele Jahre später die Palme streitig machen wollten, sehr energisch, mit Kolbescher Schärfe und doch gutem Humor verfochten. Vervollständigt wurden diese Untersuchungen durch Arbeiten, welche zeigten, dass ganz ähnliche Erfolge auch erzielt werden durch Gleichströme, wenn man nur die Zahl der Pole ins ausserordentliche steigert. Drechsel erzielte dies durch Anwendung von Platinmohr.

Sind wir nun berechtigt, das Vorhandensein solcher Gleich- und Wechselströme in den secernirenden Drüsen anzunehmen? Ganz sicher. Und Drechsel zögerte denn auch nicht, die Schlüsse aus seinen Untersuchungen für die Physiologie des Stoffwechsels zu ziehen. Er analogisirte die Wirkungen der Wechselentladungen mit der Drüsenthätigkeit und benutzte sie zur Erklärung der Synthese des Harnstoffes in den Drüsen. Er verlegte die Wechselentladungen in die Elementarorganismen, die Drüsenzellen, und erklärte die grosse Wirkung durch die Addition vieler kleiner.

Diese für die Physiologie überaus wichtigen Untersuchungen führten ihn dann ganz von selbst an das andere Ende der Umwandlungsreihe, zu den Eiweisskörpern.

Zunächst trat er der Frage von der Krystallisationsfähigkeit der Eiweisskörper näher. Es gelang ihm, dem Meister im Krystallisiren, 1879 einen Eiweisskörper aus der Paranuss und später auch andere krystallinisch zu erhalten: ein wichtiger Schritt vorwärts. Sehr eingehende, kostspielige und mühevolle, erst nach langer Zeit und vielen vergeblichen Versuchen von Erfolg gekrönte Untersuchungen über die Spaltung der Eiweisskörper durch Kochen mit Salzsäure führten 1890 zur Entdeckung zweier neuer Körper unter den Spaltungsproducten, dem Lysin neben der Diamidoessigsäure und dem Lysatin, aus welch letzterem er dann wieder durch Kochen mit Barytwasser zum Harnstoff gelangte, also auch hier den Ring zu schliessen verstand.

Damit war aber ein ganz neuer Weg gefunden, um Harnstoff durch blosse Spaltung, ohne Oxydation, aus Eiweiss zu erzeugen, ein Weg, den der thierische Organismus ebenfalls beschreiten kann, ebenso gut wie die Elektrosynthese.

Das Lysin, eine der glänzendsten Entdeckungen Drechsels, wird voraussichtlich noch eine grosse Rolle in der Chemie der Eiweisskörper spielen, denn es ist ein verhältnissmässig einfach zusammengesetzter Körper und offenbar nahe verwandt mit E. Schulzes Arginin und Kossels Histidin, die alle den wichtigsten und Grundatomcomplex des Eiweissmolecüls zu enthalten scheinen. Auf ihnen wird sich voraussichtlich dereinst die Eiweisschemie aufbauen, aus ihrer Constitution werden wir Schlüsse auf den Bau des Eiweissmolecüls selbst ziehen. Da aber das Eiweiss unstreitig der wichtigste stickstoffhaltige Bestandtheil der Thiere und Pflanzen, und sein auf der Erkenntniss seiner Constitution gegründeter, synthetischer, künstlicher Aufbau nicht nur eine der grössten wissenschaftlichen, sondern auch eine der wichtigsten Fragen der Volksernährung ist, so lässt

sich leicht ermessen, eine wie grosse Bedeutung den Arbeiten Drechsels zukommt, die hier geradezu bahnbrechend waren.

Die weiteren Untersuchungen des Lysins und des Lysincarbamats, sowie der Lysursäure und ihrer schön krystallisirenden Salze, die er mir noch am Ende des vorigen Semesters triumphirend zeigte, sowie die Hydrolyse, der Abbau des Caseïns und Albumins überhaupt bildeten neben Studien über das Tritonin und gährungschemischen Untersuchungen den Gegenstand seiner letzten Arbeiten in Bern. Sie waren schon weit gediehen. Wieviel von ihnen noch für die Wissenschaft zu retten ist, wissen wir heute noch nicht. Viele wissenschaftliche Arbeit ist jedenfalls unwiderbringlich verloren, da Drechsel über seine Gedanken und Absichten im Laboratorium Stillschweigen zu bewahren pflegte und auch zu seinen Freunden nicht über das sprach, was er plante, was er wollte, sondern nur über das, was er erreicht hatte, was gethan war. Soviel ist aber heute schon sicher, dass der Verlust Drechsels noch viel grösser ist, als wir heute ahnen. Gerade in letzter Zeit hatte er eine ungewöhnliche Productionskraft gezeigt und die grossen Aufgaben seiner Wissenschaft an vielen Punkten gleichzeitig in Angriff genommen. Er spannte alle seine Kräfte an. Es war fast, als ahnte er den nahen Tod.

Neben diesen Hauptarbeiten über die Eiweisskörper liefen aber noch eine so enorme Menge kleinerer Studien, dass ich mich darauf beschränken muss, nur einige wenige der wichtigeren herauszugreifen. So die schönen Untersuchungen über die Bestandtheile der Leber, in der er das Jecorin und Cystin auffand, über das Lecithin, das Cerebrin, das Frauencaseïn, das Paramucin und Paraglobulin, das Melamin, das Alanin, das krystallisirte Guanin, das Xanthin und Hypoxanthin, über Carbogallussäureäther, Harnstoffpalladiumchlorür und viele andere.

Von grösseren Publicationen ist ausser dem schon erwähnten Leitfaden der analytischen Chemie, der 1888 in zweiter Auflage erschien, und einer Anleitung zur Darstellung physiologisch-chemischer Präparate (1889) seine vorzügliche „Chemie der Absonderungen und der Gewebe“ in Hermanns Handbuch der Physiologie zu erwähnen. Ferner war er Mitherausgeber der Zeitschrift für physiologische Chemie und des Jahresberichtes für physiologische Chemie und bearbeitete zahlreiche Artikel für das Handwörterbuch der Chemie — besonders meisterhaft natürlich den Artikel „Eiweissstoffe“.

In allerneuester Zeit hat Drechsel dann seine Aufmerksamkeit den jodhaltigen Körperbestandtheilen zugewendet, die, seit Baumann das Thyrojodin in der Schilddrüse auffand, eine so grosse Bedeutung erhalten haben. Er fand zunächst, gelegentlich seines vorletzten Aufenthaltes in der zoologischen Station in Neapel (1895), dass in dem hornigen Achsenskelet von Gorgonia Cavolinii eine neue, keratinartige Substanz enthalten ist, das Gorgonin. Es ist dies die erste jodhaltige, krystallisirbare Eiweissverbindung, die wir kennen, ein Körper von grösstem Interesse, der nicht nur als solcher wichtig ist und eine neue Klasse von Substanzen eröffnet, sondern auch für die Frage nach in der Natur vorkommenden anorganischen Verbindungen organischer Substanzen ganz neue Ausblicke eröffnet. Bald darauf stellte Drechsel dann fest, dass in der Schilddrüse neben dem Thyrojodin noch zwei andere wirksame Basen vorhanden sind und zeigte 1895 durch Versuche, dass zwar in den Haaren normal lebender Menschen Jod fehlt, aber — wahrscheinlich wieder in organischer Bindung — stets in den Haaren auftritt, wenn Jod z. B. in anorganischer Bindung dem Körper einverleibt wird. Diese Untersuchungen hat Drechsel in Neapel an Seethieren fortgesetzt und auf das Brom ausgedehnt. Der Tod überraschte ihn am Arbeitstische, als er damit beschäftigt war, die bereits bei einigen Seethieren gewonnenen Resultate, über die er sich dem zeitigen Leiter der Station, Prof. Meyer, am Tage vor seinem Tode noch sehr befriedigt geäussert hatte und von denen er noch mehr erwartete, zu vervollständigen.

Aber auch andere Untersuchungen hat der Tod jäh unterbrochen. Kurz vor seiner Abreise nach Neapel konnte er noch mittheilen, dass es ihm abermals gelungen sei, eine neue Körperklasse aufzufinden, nämlich einen Kieselsäureester eines Cholesterins und damit habe zeigen können, dass das Silicium in organischer Bindung nicht nur den Kohlenstoff vertreten, sondern als Säure in Bindung mit Alkoholen treten könne. Diese organischen Kieselsäureester waren bisher gänzlich unbekannt. Er war in Neapel damit beschäftigt, die Kieselsäureester im Skelette der Kieselschwämme aufzusuchen. Endlich dehnte der unermüdliche Forscher seine Arbeit in Neapel auch auf das Hämocyanin der Crustaceen aus, auf jene merkwürdige Substanz, die wir bisher immer als eine Kupfereiweissverbindung betrachtet haben. Es wäre von höchstem Interesse gewesen, von Drechsel zu erfahren, um was es sich hier handelt. Wir müssen nun darauf verzichten, und in aufrichtiger Trauer schaarte sich die zoologische Station um die Leiche des so plötzlich dahingerafften Gelehrten, der am 22. September nach dem ersten Schlaganfall im Laboratorium um $11\frac{1}{2}$ Uhr vormittags bis zu seinem eine Stunde später erfolgenden, sanften Tode das Bewusstsein nicht wieder gewann und trotz sofort angewendeter Wiederbelebungsversuche dreier Aerzte nicht zu retten war.

Welch schöner Tod! Mitten in der Arbeit, beglückt durch bereits gewonnene Resultate, froh und zuversichtlich vorwärts schauend, mit grossen Problemen beschäftigt ist er aus dem Leben geschieden. Wie er im Leben ein echter Naturforscher gewesen, so ist er auch als echter Naturforscher geschieden.

Vermischtes.

Absolute Messungen der Sonnenwärme in der Hütte „Regina Margherita“ auf dem Monte Rosa, in 4559 m Höhe, hat Herr G. B. Rizzo am 9. September 1896 bei sehr klarem Wetter in ununterbrocheuer Reihenfolge von $8\frac{1}{2}$ h a bis 2 h p ausführen können. Er bediente sich dabei des leicht transportablen, etwas modificirten Angström-Chwolsonschen Aktinometers, welches im wesentlichen aus zwei Thermometern besteht, deren versilberte Kugeln neben einander so den einfallenden Sonnenstrahlen exponirt werden, dass bald das eine beschirmt, das andere frei, bald umgekehrt das erste frei, das andere, durch den Aluminiumschirm beschattet, beobachtet wird; man misst entweder die Zeiten, in denen gleiche Differenzen der Temperatur sich zeigen, oder die Temperaturunterschiede bei gleicher Expositionszeit und erhält dann nach einer einfachen Formel die aktinometrischen Werthe für die Beobachtungszeit. Aus diesen lassen sich nach drei verschiedeuen Formeln die Werthe der Sonneuconstante (d. h. der Wärmemeuge, welche die Sonne an der Grenze der Erdatmosphäre auf 1 cm^2 Oberfläche iu eiuer Minute senkrecht fallen lässt) berechnen. — Die Messungen ergaben einen sehr regelmässigen Gang der Strahlung, bis um 10 h 38 m; dann begannen unregelmässige Schwankungen sich zu zeigeu, welche bis zum Schluss der Beobachtungen anhielteu und einen ausreichenden Grund nicht haben erkennen lassen. Hieraus folgt, dass man zum Studium des Einflusses der Atmosphäre auf die Sonnenstrahlung nicht Beobachtungen vergleichen kann, die nach einander an zwei verschiedenen Statiouen gemacht worden sind; selbst von den an einer Station ausgeführten Messungen dürfen blos solche verwendet werden, die von zufälligen Unregelmässigkeiten frei sind. Dies waren hier nur die ersten elf Beobachtungen, welche allein für die Discussiou der Resultate verwerthet wurden. Sie ergab, dass sowohl die von Forbes, als von Bartoli und von Crova aufgestellten Formeln das Gesetz ziemlich gut ausdrücken, nach welchem die Sonnenstrahlung

von der Dicke der Atmosphäre abhängt, besonders gut stimmt die Crovasche Formel. Will man jedoch die Sonnenconstante berechnen, so erhält man mit der Forbesschen Formel 3,133 und mit der Crovaschen 4,934, woraus sich ergiebt, dass eine Formel, die den Gang der Beobachtungen an einer Station gut wiedergiebt, nicht ohne weiteres zur Bestimmung der Sonnenconstante verwendet werden kann. Um dieses Ziel zu erreichen, braucht man vielmehr eine ausgedehnte Reihe gleichzeitiger aktinometrischer Messungen, die in verschiedenen Höhen über dem Meeresspiegel unter möglichst gleichen atmosphärischen Bedingungen und durch eine genügend lange Zeit angestellt sind, damit sich zufällige Unregelmässigkeiten der Resultate einiger Stationen ausgleichen können. Herr Rizzo hofft, diesen Plan bald ausführen zu können. (Memorie della Soc. degli spettroscop. italiani. 1897, Vol. XXVI, p. 79.)

Ueber Mimicry bei Eichenblattgallen sprach Herr F. Thomas in der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin.

Dass die abgefallenen Gallen von Neuroterus numismatis Ol. und N. lenticularis Ol. von Fasanen gefressen werden, ist seit langem bekannt. Das Aufhacken von Cynipidengallen durch insectenfressende Vögel, wahrscheinlich Meisen, welche den Cynipidenlarven dabei nachstellen, ist zwar nicht direct durch Beobachtung bezeugt, aber aus den Funden von solchen Gallen zu schliessen, welche geöffnet und ihres Cecidozoons beraubt sind und zugleich die Spuren des Vogelschnabels tragen. Ueber Mimicry von Eichengallen, besonders über Schutzfärbung der Galle von Cynips (Andricus) superfetationis Gir. hat Paszlavsky Beobachtungen mitgetheilt. Die augenfällige Zeichnung zweier weiterer Gallen wird nun von Herrn Thomas gleichfalls als Mimicry gedeutet. Die kleine Galle von Cynips (Neuroterus) ostreus Hrt. kommt nicht selten so zierlich punctirt vor, dass sie grosse Aehnlichkeit mit einigen Marienkäfern (Coccinelliden) hat. Diese Käfer werden wegen der von ihnen ausgeschiedenen Blutflüssigkeit von manchen Thieren verabscheut, und es ist daher möglich, dass auch die Gallen wegen ihrer Aehnlichkeit mit Coccinellen von jenen Thieren verschont werden. Die Galle von Dryophanta longiventris Hrt. ist ausgezeichnet durch mehrere weisse, breite, oft bogig und selbst kreisförmig verlaufende Linien auf gelblichem oder röthlichem Grunde, beziehungsweise durch rothe Bänder auf weisslichem Grunde. Dadurch wird bis zu einem gewissen Grade die Zeichnung einer Helix nachgeahmt, der die Galle auch an Grösse nur wenig nachsteht, und es wäre denkbar, dass hierdurch dem Cecidozoon Vortheil erwüchse. Der Gerbstoffgehalt, den diese Galle, wie die anderen heerenförmigen Eichenblattgallen, besitzt, schützt nicht vor den Angriffen der Vögel, wie die oben angeführten Wahrnehmungen beweisen. Aber vor der harten Schale einer Landschnecke solcher Grösse macht die Meise sicher Halt. (Sitzungsber. d. Ges. naturforsch. Freunde in Berlin. 1897, S. 45.)

F. M.

Ueber die physikalische Nomenklatur wurde in der Hauptversammlung des Vereins zur Förderung des Unterrichts in der Mathematik und den Naturwissenschaften ein sehr lesenswerther Vortrag von Herrn B. Schwalbe gehalten. In demselben wird dargethan, wie zufällig und systemlos die Nomenklatur der Physik sich entwickelt hat und wie wenig berechtigt die Behauptung ist, dass das Studium der Medicin und der Naturwissenschaften durch die Kenntniss der griechischen und lateinischen Sprache erleichtert werde. Eine von mancher Seite angestrebte, nationale Nomenklatur andererseits werde der Wissenschaft keineswegs förderlich sein. Sehr beachtungswerth sind die Andeutungen des erfahrenen Schulmannes über die Behandlung der Nomenklatur beim Unterricht. (S.-A. aus Unterrichtsblätter für Mathematik und Naturwissenschaften. 1897, Nr. 4 bis 6.)

Die Berliner Akademie der Wissenschaften hat ihrem Mitgliede Harnack 3000 Mk. zu weiteren Vorarbeiten für die Herausgabe einer Geschichte der Akademie bewilligt; ferner Herrn Ginzel 900 Mk. zur Herausgabe des speciellen Canons der Finsternisse für das Gebiet der klassischen Alterthumsforschung.

Die Münchener Akademie der Wissenschaften hat Prof. Bruns (Leipzig) zum correspondirenden Mitgliede erwählt.

Die Anders-Retzius-Medaille ist von der Gesellschaft der Schwedischen Aerzte Herrn Prof. Albert v. Koelliker zuertheilt worden.

Ernannt wurde: Dr. Jacoby in Berlin zum Professor der Pharmakologie an der Universität Göttingen. — Herr Adolf Doolitle zum Leiter des astronomischen Observatoriums der Catholic University of America an Stelle des Dr. Searle, der das Amt niedergelegt hat.

Es habilitirten sich: Dr. O. Krummacher für Physiologie an der Universität München. — Herr Heine für Pflanzenpathologie an der Hochschule für Bodencultur in Wien. — Dr. G. Bodländer für physikalische Chemie an der Universität Göttingen.

Gestorben: Am 22. November in Stuttgart der Geologe Prof. Dr. Oskar v. Fraas, Director des Naturaliencabinets, 73 Jahre alt.

Astronomische Mittheilungen.

Sternbedeckungen durch den Mond, sichtbar für Berlin:

6. Dec. $E.d.=$ 3h 24m $A.h.=$ 4h 16m ε Arietis.
18. „ $E.h.=19\ 27$ $A.d.=19\ 59\ 69$ Virginis.

Von dem Kometen Perrine, der Ende October an Fernrohren mittlerer Grösse (6 bis 7 Zoll Oeffnung) kaum noch zu beobachten war, giebt Herr F. S. Archenhold eine ausführliche Beschreibung des Aussehens am 20. October. „Im 5zöll. Sucher war der Komet besser sichtbar als der Ringnebel in der Leier und etwa von doppelter Ausdehnung. Im grossen Fernrohre (69 cm Oeffnung und 21 m Brennweite) war deutlich ein Kern zu unterscheiden, der auf 10. bis 11. Grösse Sternhelligkeit geschätzt wurde und nur etwa 2″ Ausdehnung besass. Der Schweif war ungefähr 1′ 50″ weit zu verfolgen, an den Rändern etwas heller; er hüllte den Kern in einer Breite von 4 bis 5″ ein und erweiterte sich am Ende auf etwa 30″. Der Kern hatte etwa die Helligkeit der hellsten Stelle des Ringnebels in der Leier und der Schweif nur die Helligkeit der schwächeren Partien dieses Nebels.“

Eine eingehende Untersuchung des Lichtwechsels des veränderlichen Sterns β Lyrae hat in neuester Zeit Herr A. Pannokoek in Leiden ausgeführt. Er findet die Periode um 15″ länger, als sie von Argelander bestimmt worden ist; auch die allmälige Veränderung der Periode wird etwas grösser. Schwieriger zu entscheiden ist die Frage, ob auch die Form der Lichtcurve sich seit Argelanders Zeit geändert habe, hauptsächlich deshalb, weil die neueren Beobachtungen mehrere Unregelmässigkeiten der Lichtcurve ergehen. Immerhin ist es nicht unwahrscheinlich, dass jetzt die beiden Maxima um etwa fünf Stunden später auf das Hauptminimum folgen, als dies vor 50 Jahren der Fall war.

A. Berberich.

Berichtigung.

S. 512, Sp. 1, Z. 18 von oben ist zu lesen: „oleraceum“ statt „olevaceum“; Z. 20 von oben: „frigida“ statt „Davalliana“; Z. 11 von unten und Sp. 2, Z. 23 von oben: „Cronartium“ statt „Crinartium“.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XII. Jahrg. 11. December 1897. Nr. 50.

Ueber Fernewirkungen.

Von Professor P. Drude in Leipzig.

(Schluss.)

V. Bisherige Erklärungsversuche der Gravitation.

Im folgenden sollen Theorien besprochen werden, welche die Gravitation auf Nahewirkungen reduciren wollen. Es handelt sich hier um mehr, als eine formelle Reduction (vgl. oben), nämlich um die mehr oder weniger detaillirte Construction mechanischer Bilder der die Gravitation vermittelnden Wirkungen. Es sollen hier aber nur die Stosstheorien besprochen werden, da diese die einfachsten Bilder benutzen.

Der Begründer dieser Theorien ist Le Sage. Nach ihm sollen aus dem Unendlichen (ultramundane) Körperchen in allen verschiedenen Richtungen herbeiströmen und beim Auftreffen auf die materiellen Körper, denselben einen Stosseffect ertheilend, mit etwas verminderter Geschwindigkeit weiter gehen. Ein völlig isolirter, materieller Körper bleibt in Ruhe, weil die von allen Seiten in gleicher Stärke wirkenden Stösse der ultramundanen Theilchen sich gegenseitig neutralisiren; zwei materielle Körper A und B müssen aber gegen einander getrieben werden, weil der Körper A den Körper B theilweise schirmt auf der nach A zu liegenden Seite. Es lässt sich nun leicht übersehen, dass diese Schirmwirkung, und daher auch die scheinbare Fernkraft zwischen A und B umgekehrt proportional dem Quadrate ihrer gegenseitigen Entfernung sein muss. Grössere Schwierigkeiten macht die Proportionalität der Kraft mit den Massen der Körper A und B. Jede Stosswirkungstheorie ergiebt zunächst einen Effect, der proportional zu der Oberfläche der Körper ist. Um die Proportionalität mit der Masse zu erhalten, wird angenommen, dass die ponderabeln Körper für die stossenden Aetherströme ungeheuer porös sind, indem jeder Körper aus sehr kleinen Molecülen oder Atomen bestehen soll mit relativ sehr grossen Zwischenräumen. Um den Zusammenhang der ponderabeln, kleinsten Theilchen zu einem zusammenhängenden Gebilde zu begreifen, können dieselben durch feste Stäbchen mit einander verbunden sein. Man erhält dadurch als Bild der Materie sogenannte Kastenatome. Es würden dadurch ungeheuer viel mehr Aetheratome (ultramundane Körperchen) durch die Materie hindurchgehen, als gegen sie anprallen. Der Stosseffect wäre immer noch proportional der getroffenen Oberfläche, die wirkliche Oberfläche eines Körpers ist aber zu unterscheiden von der scheinbaren Oberfläche, erstere ist der Anzahl der Atome proportional und damit der Masse, d. h. einer von der scheinbaren Oberfläche unabhängigen, constanten Eigenschaft eines ponderabeln Körpers.

In der Theorie von Le Sage haben die durch einen ponderabeln Körper hindurchtretenden Aetherströme an Energie eingebüsst. Man könnte sich dies zunächst so denken, dass dies deshalb geschieht, weil eine allerdings verhältnissmässig kleine Zahl von Aetheratomen an den materiellen Atomen reflectirt ist. Von dieser Reflexion sieht Le Sage einfach ab; wie daher Vacchy[1]) bemerkt, ist die Le Sage'sche Betrachtung unstreng. Die gegenseitige Schirmwirkung zweier materieller Körper A und B kann theilweise, wahrscheinlich sogar ganz compensirt werden durch den Reflexionseffect an den einander zugewandten Seiten von A und B. Es ergiebt sich aus der Le Sage'schen Betrachtung eine fortdauernde Verminderung der Energie des Universums und in der That soll nach Le Sage die Gravitation ein Ende haben.

Um nun mit dem Princip der Erhaltung der Energie in Uebereinstimmung zu bleiben und trotzdem keine volle Compensation der Schirmwirkung zweier Körper A, B durch die Reflexionswirkung zu erhalten, macht W. Thomson die Annahme, dass bei der Reflexion der Aetheratome an den materiellen Atomen nur ihre fortschreitende Energie, welche für die Gravitationswirkung allein in Betracht kommt, Einbusse erleide, dass sich diese Energiedifferenz dagegen in vermehrte, innere Energie (Rotations- und Vibrationsbewegung) der Aetheratome umsetze. Dieser Schluss ist aber nach Iseukrahe willkürlich. Denn es sind offenbar auch Stösse denkbar, bei denen umgekehrt die innere Energie sich in fortschreitende Energie umsetzt.

In anderer Weise erklärt Rysánek den Energieverlust der Aetheratome bei ihrem Aufprallen auf die Materie, indem er annimmt, dass von ersteren auf letztere fortdauernd Energie übertragen wird und dadurch die innere Wärme der Himmelskörper entstehe. Für die Deckung des Strahlungsverlustes der Sonne würde in der That auf diese Weise ein

[1]) M. Vacchy, Journ. de Phys. (2), 1886, 5, p. 165.

wesentlich anderer Gesichtspunkt gewonnen sein. Rysánek macht aber darauf aufmerksam, dass dieser die Gravitation veranlassende Aether wesentlich verschieden sein muss vom Lichtäther, weil die mittlere, fortschreitende Geschwindigkeit des ersteren weit grösser als $5 . 10^{19}$ cm/sec sein müsste, damit der Neptun keine beträchtliche Störung seiner Bewegung durch den Widerstand des Aethers erfährt. Zu ähnlichen Resultaten führen die weiter unten zu besprechenden Untersuchungen von Bock. — Auch Browne betont dieses Resultat der Verschiedenheit des hypothetischen Schwereäthers und des Lichtäthers: da nach Maxwellschen Untersuchungen die Wellenfortpflanzungsgeschwindigkeit in einem Gase $\sqrt{5} : 3$ mal so gross, als die fortschreitende, mittlere Geschwindigkeit der Gaspartikelchen ist, so würde für letztere, wenn man für erstere die Lichtgeschwindigkeit einsetzt, ein Werth resultiren, der für den Schwereäther viel zu gering wäre, in anbetracht des unmerkbaren Bewegungswiderstandes, den die Himmelskörper bei ihrer Bewegung erfahren. Browne schliesst daher, da er zwei verschiedene Aether für eine zu grosse Complication hält, dass die Gravitation nicht auf Nahewirkung zu reduciren möglich sei.

Die von Rysánek benutzte Energieübertragung des Aethers auf die Materie könnte zu einem Einwande Anlass geben, den Maxwell ausgesprochen hat: „Im stationären Zustande müssen die mittleren kinetischen Energien der auf einander prallenden Theile gleich sein. Da nun die kinetische Energie eines Aetheratoms in anbetracht seiner ungeheuren Geschwindigkeit sehr gross ist, wofern wenigstens die Anzahl der Aetheratome in der Volumeinheit nicht ausserordentlich gross ist, so müssten die ponderabeln Molecüle durch den Aetherhagel in Weissgluth gerathen.“ Indess kann man sich diesem Einwande entziehen, wie Preston betont, da man die Anzahl der Aetheratome in der Volumeinheit beliebig hoch annehmen kann, so dass auf jedes Atom nur ein mässiger Energiebetrag fällt.

Preston führt aus, dass man sich die nach allen Richtungen stattfindenden Aetherströme Le Sages anschaulich nach der kinetischen Gastheorie vorstellen könne, wenn die mittlere Weglänge der Aetheratome sehr gross angenommen wird, mindestens so gross, wie die Planetenentfernungen. In der That kann ja in einem Gase auch nach der kinetischen Vorstellung kein Bewegungsantrieb zwischen zwei ponderabeln Körpern bestehen, wenn ihre Distanz gross ist im Vergleich zur mittleren Weglänge der Gasmolecüle. Denn in Räumen, die gross sind gegen diese Weglängen, besteht nothwendig überall derselbe Druck. Preston schliesst sich der Thomsonschen Auffassung hinsichtlich des Verlustes der fortschreitenden, kinetischen Energie der Aetheratome bei der Reflexion an der Materie an, das normale Verhältniss der fortschreitenden zur inneren, kinetischen Energie der Aetheratome kann innerhalb der freien Weglänge natürlich nicht wiederhergestellt werden, sondern erst nach Auftreffen auf zahlreiche andere Aetheratome, d. h. in Räumen, die die freie Weglänge weit übertreffen. Daher muss eine Gravitation zweier so weit entfernter, materieller Körper überhaupt nicht mehr bestehen, auch wenn ihre Massen noch so gross wären. Dies würde eine sehr beachtenswerthe Folgerung der kinetischen Theorie sein, und in anschaulicher Weise die oben von C. Neumann und Seeliger eingeführten Schwierigkeiten erledigen.

Indess ist bei strengerer Betrachtung die Prestonsche Theorie noch zu ergänzen, wie Jarolimeck gezeigt hat. Man muss berücksichtigen, dass die freien Weglängen der Aetheratome zwischen sehr grossen und sehr kleinen Grenzen schwanken, nur der Mittelwerth ist constant. Zur Gravitation zwischen zwei Körpern A und B können in der That nur solche Atome wirken, deren Weglänge die Distanz r der Körper A, B überschreitet. Je kleiner daher r ist, um so mehr Aetheratome müssen allein schon aus diesem Grunde für die Gravitation wirksam werden, und wenn man ausser diesem Grunde noch, wie gewöhnlich, die Abhängigkeit der Schirmwirkung des Aetherhagels von r proportional zu $1/r^2$ annimmt, so resultirt im ganzen, dass die Gravitation schneller wie $1/r^2$ wachsen muss, wenn r kleiner wird. Jarolimeck zeigt nun aber, dass diese gewöhnliche Ableitung der Abhängigkeit der Schirmwirkung von r überhaupt falsch ist in anbetracht der angenommenen, enormen Porosität der materiellen Körper. Nimmt man an, dass letztere nur aus Aggregaten von dimensionslosen Atomen bestehen, so schützt ein Atom a ein anderes Atom b nur vor dem Stoss eines einzigen Aetheratoms, welches gerade in der Richtung ihrer Verbindungslinie fliegt, und diese Schirmwirkung ist ganz unabhängig von der relativen Entfernung r zwischen a und b. Daher besteht eine Abhängigkeit der Gravitation von r überhaupt nicht wegen wechselnder Schirmwirkung, sondern nur wegen des ersten, von Jarolimeck angeführten Grundes, und diese allein liefert das Newtonsche Gesetz infolge des Satzes: es sind n^2 mal so viel Aetheratome vorhanden, deren Weglängen mindestens gleich r sind, als Atome, deren Weglängen mindestens gleich nr sind. — Da nach Jarolimeck die Gravitation sich bis zu den grössten, erreichbaren Weglängen erstreckt, und diese keine angebbare, endliche, obere Grenze haben, so würde also auch die Gravitation in jeglichen Distanzen noch wirken.

Um den (zur Gravitationserklärung nothwendigen) Verlust der fortschreitenden, kinetischen Energie der Aetheratome einzuführen, verfährt Isenkrahe von ganz anderem Standpunkte, indem er direct das Princip der Erhaltung der Energie verwirft und an den Stoss unelastischer Körper anknüpft. Nach Isenkrahe würde man nur ein Räthsel durch ein anderes ersetzen, wollte man zur Gravitationserklärung die räthselhafte Elasticität mit heranziehen. Ausserdem glaubt dieser Autor einen directen Beweis zu erbringen, dass man den unelastischen Stoss verwenden müsse. Er fragt nämlich zunächst, welchen

Einfluss hat eine isolirte, materielle Kugel auf den umgebenden Aether, wenn derselbe nach den Gesetzen des elastischen Stosses an ihr abprallt? Antwort: Gar keinen. Folglich können auch zwei Kugeln keinen Einfluss haben, und umgekehrt der Aether auf sie nicht, d. h. sie könnten nicht gravitiren. — Wenn wir nun zwar auch gesehen haben, dass sehr wahrscheinlich zur Gravitationserklärung ein Verlust an fortschreitender, kinetischer Energie der Aetheratome nothwendig anzunehmen ist, so ist doch diese Isenkrahesche Beweisführung nicht stichhaltig. Denn der Fall zweier Kugeln ist ein wesentlich anderer, als der einer isolirten Kugel, weil bei ersterem die vollkommene Symmetrie gestört wird.

Die Abneigung Isenkrahes zur Benutzung der Gesetze des elastischen Stosses aus philosophischen Gründen scheint mir aber ebenfalls durchaus ungerechtfertigt. Bei der Gravitationserklärung will man ein Bild construiren, welches andere beobachtbare Erscheinungen benutzt, die uns möglichst anschaulich, d. h. verständlich sind. In Wirklichkeit beobachtet man nun aber bei keinem Stosse eine wirkliche Energieverminderung, der unelastische Stoss ist insofern nur viel complicirter, als der elastische Stoss, weil sich bei ersterem mechanische Energie in innere Wärmeenergie umsetzt. Eine Vereinfachung der Anschauungen wird daher durch Voraussetzung unelastischer Stösse nicht erreicht, sondern nur eine Complication. Man kann wohl die Aetheratome als vollkommen hart voraussetzen, ohne auf das Energieprincip, d. h. die Gesetze des elastischen Stosses, verzichten zu müssen.

Ausserdem erhält man bei Anwendung des unelastischen Stosses die Schwierigkeit, dass fortwährend einige Aetheratome an den ponderabeln haften bleiben müssen, die durch keinen Stoss anderer Aetheratome würden fortgetrieben werden. Die Stossfläche, d. h. die Masse der Materie, müsste also fortdauernd zunehmen.

Bock hat berechnet, dass die Geschwindigkeit der Aetheratome ganz bedeutend grösser als die Lichtgeschwindigkeit angenommen werden muss, falls die Planeten keinen merkbaren Bewegungswiderstand in ihrer Bahn erfahren sollen.

Ferner hat Bock speciell für die Isenkrahesche Gravitationstheorie auf eine Schwierigkeit aufmerksam gemacht, die aber wohl in gleicher Weise für alle Stosstheorien gelten würde: Durch Dazwischentreten oder überhaupt Vorhandensein eines dritten Körpers wird die gegenseitige Attraction zweier anderer Körper stark modificirt. Dies würde z. B. bei Mondfinsternissen zu Widersprüchen mit der Beobachtung führen.

Andere Stosstheorien, welche zumtheil zu Einwänden Anlass geben, jedenfalls aber nicht einen Fortschritt gegenüber den hier besprochenen kennzeichnen, sollen hier übergangen werden.

Ueberblicken wir das Gesammtresultat, welches aus den Erklärungsversuchen der Gravitation durch Nahewirkungen gezogen werden kann, so ist dasselbe kein voll befriedigendes zu nennen. Die Stosstheorien allein würden anschauliche Bilder liefern und sie geben auch direct Gesichtspunkte, um interessante, neue, experimentelle Ergebnisse zu entdecken; aber der Erfolg hat diesen Erwartungen bisher nie entsprochen. So würde es nach den Stosstheorien wohl wahrscheinlich sein, dass die Anordnung der materiellen Atome von Einfluss auf das Gewicht sein müssten. Indess die oben genannten Versuche von Mackenzie und Kreichgauer haben diesen Schluss nicht bestätigt. — Ferner würde, wie Isenkrahe bemerkt, die relative Geschwindigkeit zweier Körper Einfluss auf ihre Attraction haben müssen, sowie ihre Geschwindigkeit vergleichbar mit der der Aetheratome wird. Aber aus den astronomischen Beobachtungen lässt sich, wie oben referirt wurde, nicht mit überzeugendem Zwange die Nothwendigkeit der Einführung einer Art Weberschen Gesetzes für die Gravitation nachweisen.

Für die Stosswirkungstheorien bleibt zudem die Schwierigkeit bestehen, dass die Gravitation zwischen zwei Körpern durch die Anwesenheit anderer Körper beeinflusst erscheint (vgl. Bock).

Selbst wenn auch dieser Punkt durch gewisse Modificationen der Theorien noch hinweggeräumt würde, so geht doch aus allen bisherigen Entwickelungen und astronomischen Untersuchungen hervor, dass man den die Gravitationserscheinungen veranlassenden Aether nicht mit dem Lichtäther identificiren könnte, dass also eine Vereinfachung in der Naturbeschreibung durch Ersatz der Gravitation durch Nahewirkungen nicht erreicht wird. Es müsste ja von der höchsten Bedeutung sein, wenn die Erscheinungen der Gravitation nicht völlig eines Zusammenhanges mit den elektrisch-magnetischen Erscheinungen entbehrten. Aber auf einen solchen Zusammenhang deuten bisher weder die aufgestellten Theorien, noch irgend welche Erfahrungen. Ein Versuch zur Auffindung letzterer ist vergeblich von Faraday im Jahre 1850 gemacht worden, indem er einen Inductionsstrom beim freien Fall eines Leiters nachzuweisen sich bemühte.

Aber trotzdem sollen wir nicht mit einem resignirten „Ignorabimus[1])“ einfach verzichten, über die Gravitation weiter nachzudenken, obgleich es wohl denkbar ist, dass kein grob sinnliches Bild der Mechanik zur Darstellung der Gravitation jemals ausreichend sein wird. Denn der wissenschaftliche Werth der Frage: Wie wirken zwei Körper auf einander, liegt in dem Ansporn zur Untersuchung der Eigenschaften des zwischenliegenden Mediums. Die genannten Stosswirkungstheorien zeigen zur Genüge, wie sie zu Experimenten oder Fragestellungen der Wirklichkeit drängen. Bisher kennen wir von den Eigenschaften des Vacuums nur die eine, nämlich die Lichtfortpflanzungsgeschwindigkeit. Erst wenn

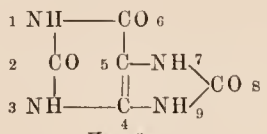
[1]) P. du Bois-Reymond, Naturw. Rdsch. III, 169, 1888, behauptete mit diesem Worte die Unmöglichkeit eines näheren Begreifens der Gravitation.

es gelingt, noch mehrere Eigenschaften zu entdecken, sagen wir z. B. die endlichen Grenzen des Gravitationsgesetzes, so ist Hoffnung vorhanden, die sogenannte Gravitationsconstante mit anderen Erscheinungen oder Thatsachen in numerische Beziehung setzen zu können.

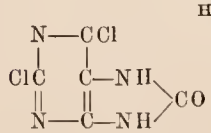
Es ist auch dann Hoffnung vorhanden, dass man ein wirklich absolutes Maasssystem wird schaffen können, welches nicht mehr von den Besonderheiten unserer Erde oder eines speciell gewählten Stoffes abhängig ist, sondern das an universelle Eigenschaften, an die des Aethers, anknüpft. Die mittlere, freie Weglänge der Aetheratome könnte z. B. eventuell das Längenmaass sein, das Zeitmaass würde sich dann sofort aus der Lichtgeschwindigkeit, die Masse aus dem Gravitationsgesetz ergeben.

Emil Fischer: Synthese des Hypoxanthins, Xanthins, Adenins und Guanins. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft. 1897, Bd. XXX, S. 2226.)

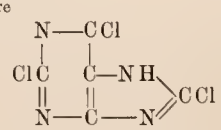
Die Synthese dieser wichtigen Substanzen, die schon in einer früheren Mittheilung (Rdsch. XII, 304) angekündigt wurde, ist in der obigen Titel führenden Abhandlung näher beschrieben. Der Ausgangskörper für alle diese Synthesen ist die Harnsäure, also eine Verbindung, die sich nach verschiedenen Methoden aus einfacheren Substanzen synthetisch aufbauen lässt. Wie in zwei der zu referirenden Arbeit vorausgehenden Abhandlungen (E. Fischer und Lorenz Ach: „Ueber das Oxydichlorpurin", Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft XXX, 2208; E. Fischer: „Ueber das Trichlorpurin", ebendas. 2220) dargelegt ist, gelingt es, die Harnsäure successive in das Oxydichlorpurin und in Trichlorpurin überzuführen:



Harnsäure

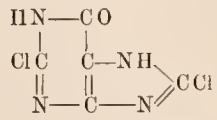


8-Oxy-2,6-dichlorpurin

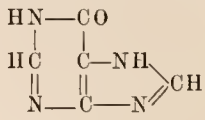


Trichlorpurin.

Zu ersterer Verbindung gelangt man, indem man harnsaures Kali (1 Thl.) mit Phosphoroxychlorid (1,2 Thl.) sechs Stunden auf 160° bis 170° erhitzt. Aus dem Oxydichlorpurin lässt sich Trichlorpurin gewinnen, wenn man dasselbe mit einem grossen Ueberschuss von Phosphoroxychlorid (70 Thle. auf 1 Thl. Dichloroxypurin) vier Stunden unter möglichst häufiger Bewegung der Masse auf 150° bis 155° erhitzt. Das Trichlorpurin, das die Eigenschaften einer ziemlich starken Säure besitzt, hat die Eigenthümlichkeit, im Gegensatz zu den methylirten Trichlorpurinen, gegen Alkalien ziemlich beständig zu sein. Erst bei längerem Erwärmen mit Kalilauge auf 100° gelingt die Ersetzung eines Chloratoms durch Sauerstoff, und zwar ist es gerade das an der Stelle 6 befindliche Chloratom, das ausgetauscht wird. Man kommt so zu dem 6-Oxy-2,8-dichlorpurin oder Dichlorhypoxanthin. In diesem lassen sich durch Reduction mit Jodwasserstoffsäure und Jodphosphonium schon bei gewöhnlicher Temperatur die Chloratome durch Wasserstoff ersetzen, und man erhält das Hypoxanthin selbst:



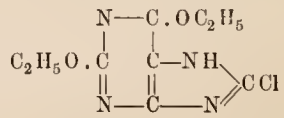
6-Oxy-2,8-dichlorpurin



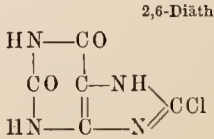
Hypoxanthin.

Die Identität des so erhaltenen, synthetischen Hypoxanthins mit dem natürlichen wurde, da sich über die Löslichkeit des letzteren in Wasser Angaben vorfanden, die mit den Löslichkeitsbestimmungen des synthetischen Productes nicht in allen Punkten übereinstimmten, durch die Darstellung des schon früher beschriebenen Dimethylhypoxanthins erwiesen.

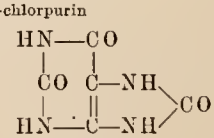
Die künstliche Darstellung des Xanthins aus Trichlorpurin erfolgt in der Weise, dass zunächst durch Natriumäthylat zwei Chloratome durch zwei Aethoxylgruppen ersetzt werden, was durch dreistündiges Erwärmen mit einer concentrirten Lösung von Natrium in Alkohol auf 100° geschieht. Das entstandene 2,6-Diäthoxy-8-chlorpurin wird durch Schütteln mit Jodwasserstoffsäure und Jodphosphonium erst bei gewöhnlicher Temperatur reducirt, worauf das Gemenge noch auf dem Wasserbade erwärmt wird. Hierbei scheidet sich jodwasserstoffsaures Xanthin ab, aus dem mit Ammoniak das freie Xanthin ausgeschieden wird. Das Xanthin kann aber auch so erhalten werden, dass man die Diäthoxylverbindung durch Erwärmen mit starker Salzsäure in Chlorxanthin verwandelt und dieses mit Jodwasserstoff und Jodphosphonium in der Wärme reducirt:



2,6-Diäthoxy-8-chlorpurin



Chlorxanthin

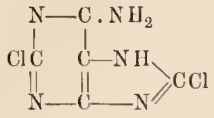


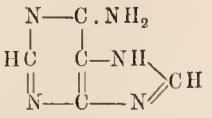
Xanthin.

Das synthetische Xanthin stimmte in Eigenschaften und Reactionen mit dem natürlichen völlig überein. Aus dem Chlorxanthin liess sich durch Methyliren Chlorcaffeïn, daraus Aethoxy- und Methoxycaffeïn, sowie Caffeïn selbst darstellen.

Wie durch Alkalien das in 6 befindliche Chloratom des Trichlorpurins durch Sauerstoff ersetzt wird, so bewirkt Ammoniak die Substitution durch die Amidogruppe. Darauf beruht die Darstellung von Adeniu, für welches schon früher die weiter unten mitgetheilte Formel, wonach es ein 6-Aminopurin ist, aufgestellt wurde. Wird Trichlorpurin mit wässerigem Ammoniak auf 100° erwärmt, so entsteht 6-Amino-2,8-dichlorpurin (Dichloradenin). Wird dieses mit Jodwasserstoffsäure und Jodphosphonium erst bei

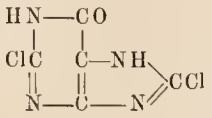
Zimmertemperatur, zuletzt in der Wärme behandelt, so wird es zu Adenin reducirt:

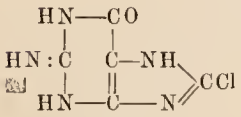

6-Amino-2,8-dichlorpurin

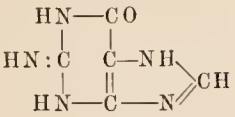

Adenin.

Die so erhaltene Substanz stimmte in ihren Eigenschaften und Reactionen, sowie in den Eigenschaften ihrer Salze mit dem natürlichen Adenin und dessen Derivaten vollständig überein.

Die Synthese des Guanins lässt sich aus dem schon oben erwähnten 6-Oxy-2,8-dichlorpurin (Dichlorhypoxanthin) bewerkstelligen. Diese Verbindung, das Einwirkungsproduct von wässeriger Kalilange auf Trichlorpurin, wird durch Schütteln mit alkoholischem Ammoniak und nachheriges Erhitzen der Mischung auf 150° in Chlorguanidin verwandelt. Die Reaction ist aber keine glatte, vielmehr entstehen noch andere Verbindungen, von denen das Chlorguanidin nicht zu trennen ist. Darum wurde das Rohproduct der Reduction mit Jodwasserstoff und Jodphosphonium unterworfen und das hierbei gebildete Guanin gereinigt. Die Bildung des Guanins wird durch folgende Formeln verdeutlicht:

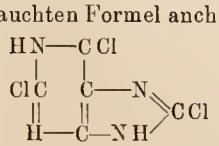

6-Oxy-2,8-dichlorpurin


Chlorguanin

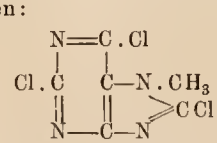

Guanin.

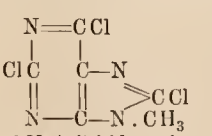
Die Identificirung des so erhaltenen Guanins mit dem natürlichen wurde durch die Untersuchung von Salzen und die Ueberführung in Xanthin und in Guanidin bewerkstelligt.

Somit wäre also die Synthese der meisten der vom phyiologisch-chemischen Standpunkte so wichtigen Xanthinkörper vollständig durchgeführt. Zu erwähnen ist noch, dass die oben gebrauchten Formeln für diese Verbindungen in einem Punkte noch eine Unsicherheit enthalten. Dem Trichlorpurin kann nämlich ausser der bis jetzt gebrauchten Formel auch noch die Formel



zukommen, denn wenn in der Verbindung die Methylgruppe eingeführt wird, entsteht nicht ein einziges Methylderivat, sondern ein Gemenge von zwei Isomeren:


7-Methyltrichlorpurin


9-Methyltrichlorpurin.

Es wäre demnach möglich, dass in den aus Trichlorpurin erhaltenen Körpern ein Wasserstoffatom sich statt in der Stellung 7, wie dies in den bisher gebrauchten Formeln zum Ausdruck gebracht ist, in der Stelle 9 befände. Doch dies ist eine Frage von nebensächlicher Bedeutung. H. G.

E. Heinricher: Die grünen Halbschmarotzer. I. Odontites, Euphrasia und Orthantha. (Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik 1897, Bd. XXXI, S. 77.)

Durch seine Untersuchungen an Lathraea (vergl. Rdsch. VII, 581; VIII, 385; X, 269; XI, 91) wurde Verf. veranlasst, im Frühling 1895 auf breiter Basis Kulturversuche mit grünen Halbschmarotzern einzuleiten. In diese wurden sowohl die parasitischen Rhinanthaceen als auch die Santalaceen einbezogen. Vielfach verunglückten die unzähligen Aussaaten oder führten doch nur zu lückenhaften Ergebnissen, so dass in der vorliegenden Abhandlung nur die im Laufe der Jahre 1895 und 1896 mit der Gattung Euphrasia im Umfange der älteren Systematiker oder mit den Gattungen Odontites, Euphrasia und Orthantha der neueren Nomenclatur erzielten Ergebnisse besprochen sind, während weitere Rhinanthaceen und die Santalaceen in späteren Veröffentlichungen zur Sprache kommen dürften.

Die grundlegenden Untersuchungen Kochs über die grünen Rhinanthaceen (vgl. Rdsch. IV, 266 und VI, 27) erfahren durch des Verf. Untersuchungen theils eine Bestätigung, theils eine Erweiterung. Mit den Ergebnissen, zu denen Wettstein in seiner Monographie über Euphrasia gelangt ist (Rdsch. XI, 360), stehen die Schlüsse des Herrn Heinricher nicht überall im Einklang. Die Hauptergebnisse seiner Untersuchungen sind folgende:

Die Samen von Odontites Odontites L. (Wettst.) (Euphrasia Odontites L.), und wohl auch der anderen chlorophyllhaltigen, parasitischen Rhinanthaceen, vermögen unabhängig von einer chemischen Reizung, die von einer Nährwurzel oder von einem zweiten lebenden Samen, überhaupt von lebendem Gewebe ausginge, zu keimen. Hierzu ist zu bemerken, dass bereits Koch festgestellt hat, dass die Samen von Rhinanthus und Euphrasia zur Keimung einer Nährpflanze nicht bedürfen. Da aber Koch die Samen des Parasiten stets in Dichtsaat aussäete, so war die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, „dass ein Samen das Leben im Nachbarsamen spürt, und so gegenseitige Reizung eintritt“. Herr Heinricher legte nun die Samen von Odontites einzeln in Töpfe aus und fand, dass sie trotzdem keimten. Somit erscheint der vorausgestellte Satz begründet.

Die Saugfortsätze oder Haustorien von Odontites Odontites und wohl aller parasitischen Rhinanthaceen entstehen infolge eines von einem Nährobject auf die Parasitenwurzel ausgeübten chemischen Reizes. Dies geht daraus hervor, dass in den Kulturen, wo einzelne Pflänzchen des Parasiten in Sandboden gezogen wurden, an dem verhältnissmässig reich entwickelten Wurzelsystem keine Haustorien auftraten, während sich solche bildeten, sobald die Wurzeln

eines Parasiten anf die eines anderen Parasiten oder einer Nährpflanze trafen. Chemotaktische Reizung bei der Hanstorienanlage ist schon von Wettstein angenommen worden [1]); doch liess dessen Versuch noch die Möglichkeit der Wirknng eines Contactreizes zn. Da nnn für Contactreize die Sandkörnchen des Substrates genügen müssten, Haustorien an den Wurzeln des Parasiten aber nicht entstehen, sobald der Sand kein Wurzelwerk eines zweiten Pflanzenindividuums enthält, so ist die Wirkung eines Contactreizes ausgeschlossen.

In der Ausprägung des Parasitismus lässt sich zwischen den einzelnen Gattungen und Arten eine stufenweise Verschiedenheit feststellen.

Alle in die Versuche einbezogenen Arten: Odontites Odontites, Euphrasia stricta und Orthantha lutea, vermögen in Dichtsaat, ohne andersartigen Wirth knltivirt, einzelne Individuen bis zum Blühen und wobl auch Fruchten zu eutwickeln. Es geliugt einzelnen Individuen, auf Kosten der anderen den ganzen Lebensgang zu vollenden. Stets findet unter diesen Kulturbedingungeu Haustorienbildung statt. (Das gleiche ergaben Kochs Versuche mit Rhinauthus und Euphrasia, während v. Wettstein bei Euphrasia zu eiuem abweichenden Ergebniss kam.) Mittels der Saugwarzen werden die schwächeren Pflanzen von den stärkeren ausgesogen und parasitisch ausgenutzt.

Eine gleichzeitige Keimung mehrerer Parasitensamen führt, weil die Pflänzchen mit ungefähr gleichen Kräften in das Ringen eintreten, schwerer zum Siege einer derselbeu. Hingegen ist ein früher aufgegangener Keimling, in dessen Umgebung in nicht zu ferner Zeit andere nachfolgen, befähigt, sich auf Kosten dieser weiter zu entwickeln.

Bei Odoutites Odontites eutwickeln sich bei nicht zu grosser Dichtsaat der Parasitensamen relativ viele Pflänzchen zu blühenden Pflanzen. Es wurden Exemplare erzogen, die bis zu 20 Blüthen trugen und auch fruchteten. Hierin spricht sich ein verhältnissmässig geriuger Auspruch auf parasitisch gewonuenen Nahrungszuschuss ans. In Uehereiustimmung damit steht es, dass zu grosse Dichtsaat hei Odontites Odontites zu verzweigten Formen führt, gerade so wie bei anderen nicht parasitischen Pflanzen.

Viel mehr Anspruch auf parasitisch erlangten Nahrungsbeitrag verräth Euphrasia stricta hei Dichtsaatknltur. Nur wenige Individuen kommen auf Kosten vieler Artgenossen his zur Blüthenhildung. Auch die stärksten Exemplare bilden nur zwei his drei Blüthen, die meisten uur eine aus. Die Pflanzen sind hei Ausschluss andersartiger Nährpflanzen stets ausgeprägt nanistisch.

Orthantha lutea hält in ibrem Parasitismus wahrscheinlich ungefähr die Mitte zwischen Odontites Odontites uud Euphrasia stricta.

Die Zugahe einer andersartigen Nährpflanze ergab bei Odontites und Euphrasia um das drei- und vierfache kräftigere Exemplare, als sie die Dicbtsaatkulturen des Parasiten allein geliefert haben.

Das geringere Bedürfniss nacb parasitiscb erlangtem Nahrungszuschuss bei Odontites spricht sicb auch darin aus, dass einzelne Individnen von Odontites, für sich allein kultivirt, unter Bedingungen, die parasitische und saprophytische Ernährung ausschlossen, his zur Blüthe gehracht wurden. Im Zusammenhang mit dieser grösseren, eigenen Ernährungsthätigkeit von Odontites steht, dass ihre Wurzeln sich durch verhältnissmässig reiche Bildung von Wurzelhaaren auszeichnen. Die Frage, ob auch durch Humuspartikelchen im Substrate Haustorienbildung angeregt werde und ob die parasitische Ernährung durch saprophytische ersetzt werden könne, erscheint durch die diesbezüglicb mit Odontites angestellten Versuche mit Sicherheit noch nicht entschieden.

Euphrasia (stricta oder E. Rostkoviana) für sich als einzelnes Individuum kultivirt, gelangt nicht über die Anlage des dritten oder vierten Blattpaares hinaus und geht frühzeitig ein.

Odontites Odontites konnte auch auf zwei, aufs Gerathewohl ausgewählten Dikotylennährpflanzen: Vicia sativa uud Trifolium pratense, zur Blüthe gebracht werden. Die Wurzeln der Wirthspflanzen waren vom Parasiten mittels zahlreicher Haustorien ergriffen. Auch Euphrasia stricta bildete auf den Wurzeln von Vicia sativa Hanstorien ans.

Die verspätete Zugabe einer Wirthspflanze prägt sich in einer kümmerlichen Entwickelung des Parasiteu aus. Ein schädigender Einflnss des Parasiten (Odoutites) auf die Wirthspflanzen war deutlich zu erkennen.

Die Sameu sämmtlicher grünen, parasitischen Rhinanthaceeu scheinen frühestens in dem der Samenreife folgenden Frühjahre zu keimen.

Das Frühjahr ist die hauptsächlichste Keimungszeit. Mit der vorschreitenden Jahreszeit vermindert sich hei der Aussaat von Odontites und Euphrasia die Zahl der Keimlinge. Doch können die im Jahre der Aussaat nicht gekeimten Samen im nächsten Frühjahr aufgehen, denn nach des Verf. Versuchen bleibt die Keimfähigkeit der Samen sowohl bei Odontites als hei Enphrasia (die nach Wettstein die Keimfähigkeit mit dem Ahlauf des der Reife folgenden Frühjahres einbüssen soll) — und wohl ancb hei sämmtlichen grünen Rhinanthaceen — zwei, selbst drei Jahre erhalten. F. M.

[1]) Siehe das angezogene Referat, wo wir Spalte 2, Zeile 36 „also“ statt „aber“ zu lesen bitten.

Sir William Huggins: Ueber die Spectra der Hauptsterne des Trapezes im Orion-Nebel. (Compt. rend. 1897, T. CXXV, p. 514.)

Die Originalphotographien des Spectrums vom Orionnebel und der vier helleren Sterne, der Componenteu des Trapezes (ϑ_1 Orionis), aus dem Jahre 1889 hatten es sehr wahrscheinlich gemacht, dass ein physischer Zusammenhang zwischen diesen Sternen und dem Nebel bestehe. Die sehr lange Exposition, die nöthig war für die schwachen Linien des Nebels, hat aber in den continuirlichen Spectren der Sterne die dunklen Linien ganz verschwinden lassen, welche aus diesem Grunde der Beobachtung ganz entgingen.

Mit Hülfe des reflectirenden Spaltes hat uun Herr Huggins die Spectra der drei hellsten Sterne des Trapezes gesondert photographirt. Die Spectra erwiesen sich sehr reich an dunklen und hellen Linien, was sicherlich die Ansicht von einer physischen Beziehung der Sterne zum Nebel bestätigt. Diese Spectra haben ferner eiue ganz unerwartete Eigenthümlichkeit gezeigt, die nicht allein für diese Sterne, sondern für die Sternspectroskopie überhaupt von beträchtlichem Interesse ist, nämlich dass die hauptsächlichsten dunklen Linien auf hellen Linien liegen, welche gewöhnlich breiter sind.

Dieses Uebereinanderliegen ist aber nicht immer symmetrisch; man findet vielmehr bei der Mehrzahl der Linien die helle Linie mehr oder weniger seitlich von der schwarzen Linie. Dieses unsymmetrische Uebereiuanderliegen zeigt sich besouders bei den Wasserstofflinien, deren Reihe man von $H\beta$ bis $H\eta$ verfolgen kann.

Diese Anordnung der über eiuander liegenden Linien gleicht den bekannten Erscheinungen des Spectrums von dem veränderlichen Stern β Lyrae. Eine Vergleichung der Photographien aus den Jahren 1894, 1895, 1896 und 1897 lässt darüber keinen Zweifel, dass die relativen Orte der hellen und dunklen Linien variabel sind, wie dies beim Stern β Lyrae der Fall ist.

Es wäre voreilig, gestützt auf die bisher gewonnenen Photographien der Sterne von ϑ_1 Orionis eine Deutung zu versuchen für dies mehr oder weniger asymmetrische Uebereinanderlagern der hellen und dunkleu Linien, das mit der Zeit sich verändert. Aber die neuen Thatsachen scheinen doch wichtig genug, um eine Mittheilung zu rechtfertigen.

G. Quincke: Die Klebrigkeit isolirender Flüssigkeiten im constanten elektrischen Felde. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1897, Bd. LXII, S. 1.)

Die Vermuthung, dass isolirende Flüssigkeiten in einem elektrischen Felde im Zustande der dielektrischen Polarisation eine andere Klebrigkeit besitzen, als im unelektrischen Zustande, hat Herr Quincke in folgender Weise experimentell bestätigt:

Kugeln aus Crownglas, Flintglas, Quarz oder Kalkspath wurden mit dünuen Seidenfäden so an einer leichten Wage aufgehängt, dass die Kugel in der Mitte zwischen zwei 1,5 cm von einander abstehenden Condensatorplatten schwebte; die Platten wurden in einem Glastrog befestigt, der mit Aether, mit Schwefelkohlenstoff, mit einem Gemisch aus gleichen Theilen Schwefelkohlenstoff und Terpentinöl, oder mit Benzol gefüllt und durch einen Deckel, mit Röhre für den Aufhängefaden, gegen Verdunstung geschützt war; die Platten konnten durch eiuen Hochdruckaccumulator oder durch eine Leydener Batterie geladen und die Potentialdifferenz durch ein Elektrometer gemessen werden. Die Zunge der benutzten Wage bewegte sich vor einer Theilung, deren 1 Sklth. einer verticalen Verschiebung der Kugel um 1,521 mm entsprach.

Die halbe Schwingungsdauer des Wagebalkens mit der Kugel in der isolirenden Flüssigkeit betrug durchschnittlich 2,3 Secunden und nahm sehr wenig zu, wenn die Condensatorplatten auf die elektrische Potentialdifferenz 2000 Volt geladen wurden. Man kann also sagen, dass die Schwingungsdauer beim Elektrisiren der Condensatorplatten nahezu ungeändert bleibt. Hingegen nahmen die Amplituden des schwingenden Wagebalkens um so schneller ab, je grösser die Potentialdifferenz der Condensatorplatten war, wodurch die Zunahme der Klebrigkeit durch die dielektrische Polarisation erwiesen war. Aus der Anzahl der halben Schwingungen, die der Wagebalken machen musste, damit die Amplitude von 5 Sklth. auf 1 Sklth. herunterging, wurde das logarithmische Decrement der Amplitude berechnet, und der Unterschied des Decrements im elektrischen und unelektrischen Zustande ($\lambda - \lambda_0$) ergab die Zunahme der Klebrigkeit unter dem Einfluss der elektrischen Kräfte, wenn die Kugel in der isolirenden Flüssigkeit senkrecht zu den Kraftlinien schwingt.

Zum Vergleiche wurde in ähulicher Weise eine Quarzkugel zwischen Condensatorplatten in eine Kupfervitriollösung gehängt und die Versuche wie mit den isolirenden Flüssigkeiteu ausgeführt; das logarithmische Decrement der Schwiugungsbogen war hier mit elektrischem Strom dasselbe, wie ohne Strom; die Klebrigkeit der wässerigen Kupfervitriollösung blieb also während der Elektrolyse unverändert.

Endlich wurden die Versuchsanordnungen so verändert, dass die Kugeln im elektrischen Felde parallel den Kraftlinien ihre Schwingungen ausführten; die Condensatorplatten standen horizontal im Troge, und der Seidenfaden der Kugeln ging frei durch eine 5 mm weite Oeffnung der oberen Condensatorplatte hindurch; die Platten hatten 2200 Volt Potentialdifferenz und 3 cm Abstaud.

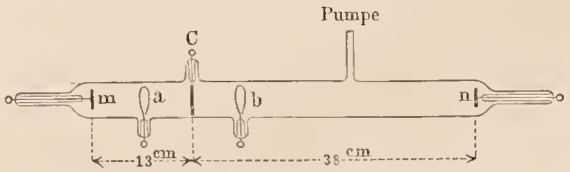
Die Resultate seiner Untersuchung fasst Herr Quincke iu folgende Sätze: 1. Lässt man feste Kugeln aus isolirender Substanz in isolirenden Flüssigkeiten zwischen Condensatorplatten $\perp$ oder $\ddagger$ zu den elektrischen Kraftlinien schwingen, so werden die Schwingungen um so stärker gedämpft, je stärker die Condensatorplatten geladeu sind. 2. Der Unterschied des logarithmischen Decrementes der Schwingungeu bei geladenem und ungeladenem Condensator, $\lambda - \lambda_0$, ist ein Maass der Zunahme der Klebrigkeit der Flüssigkeit durch die elektrischen Kräfte oder ein Maass für die elektrische Klebrigkeit der Flüssigkeit $\perp$ oder $\ddagger$ den elektrischen Kraftlinien. 3. Die elektrische Klebrigkeit $\perp$ zu den elektrischen Kraftlinien ist (für Aether, Schwefelkohlenstoff, ein Gemisch von Schwefelkohlenstoff mit Terpentinöl und Benzol) nahezu proportioual KP/a, wenn K die Dielektricitätsconstante der Flüssigkeit, P die Potentialdifferenz und a den Abstand der Condensatorplatten bedeuten. 4. Die elektrische Klebrigkeit $\ddagger$ zu den elektrischen Kraftlinien ist 1,5 bis 6mal kleiner als die elektrische Klebrigkeit $\perp$ zu den elektrischen Kraftlinien.

Q. Majorana: Ueber die Geschwindigkeit der Kathodenstrahlen. (Rendiconti Reale Accademia dei Lincei. 1897, Ser. 5, Vol. VI [2], p. 66.)

Die Entscheidung zwischen den beiden Hypothesen über die Natur der Kathodenstrahlen, welche nach der einen Auffassung bewegte, materielle Theilchen, nach der anderen Aetherschwingungen sein sollen, versuchte Herr Majorana, ähnlich wie dies J. J. Thomson gethan (Rdsch. IX, 640), durch Messung der Geschwindigkeit der Kathodenstrahlen herbeizuführen. Man durfte erwarten, dass die Kathodenstrahlen Geschwindigkeiten von der Ordnung der Lichtgeschwindigkeit besitzen werden, wenn sie Aetherschwingungen sind, während sie sich mit viel kleineren Geschwindigkeiten fortpflanzen werden, wenn sie aus bewegten, materiellen Theilchen bestehen. Thomson hatte bei seinen Messungen eine Geschwindigkeit von 190000 m in der Secunde gefunden, d. h. einen Werth gleich etwa 0,001 der Lichtgeschwindigkeit; aber er hatte bei seinen Messungen die Erregung der Fluorescenz an einer näheren und einer entfernteren Stelle benutzt, und es ist nicht erwiesen, ja wohl auch nicht wahrscheinlich, dass die auf einen Schirm auffallenden Strahlen denselben momentan leuchtend machen. Herr Majorana benutzte eine andere Wirkung der Kathodenstrahlen, nämlich die elektrische Ladung der Körper, die sie auf ihrem Wege treffen, und verwendete hierzu folgenden Apparat:

In der beistehenden Figur ist C die Kathode und a und b sind Anoden, so dass beim Durchgang der Entladung durch die evacuirte Röhre nach beiden Seiten Kathodenstrahlen ausgehen und die Scheiben m und n,

13 und 38 cm von der Kathode entfernt, treffen und elektrisiren; *m* muss früher elektrisirt werden, als die 25 cm weiter entfernte Scheibe *n*, und die Aufgabe war nun, das Zeitintervall zu messen zwischen der Elektrisirung von *m* und der von *n*. Herr Majorana versuchte



dies zunächst in der Weise, dass er *m* sowohl wie *n* zur Erde ableitete und in jede Bahn eine Funkenstrecke einschaltete, die beiden Funken lagen unmittelbar uehen einander und wurden mit einem Drehspiegel heobachtet; bei hinreichend schneller Rotation des Spiegels mussten die Bilder der Funken gegen einander verschoben erscheinen, wenn die Elektrisirung von *n* später erfolgte als die von *m*. Bei den Versuchen stellte sich aber heraus, dass jedesmal uicbt ein einzelnes Funkenpaar beim Durchgang einer Einzelentladung durch die Hauptröhre erschien, sondern eine ganze Reibe von Funkenpaaren, ferner traten oft Verzögerungen der Funken auf, welche zweifellos auf die zu schwacbe Ladung der Scheibcheu zurückzuführen wareu.

Herr Majorana wandte sich daher einem anderen Mittel zu; er leitete die Entladungen der Platten durch capillare Vacuumröhren und heobachtete im Drehspiegel das Aufleucbten derselben. Wegen der Scbwäche des Lichtes waren die beiden neben einander liegenden Capillaren so aufgestellt, dass man sie der Länge nacb sah. Auch diese Lichterscheinung war keine einfache, so lange die Entladungen in der Hauptröhre durcb ein Inductorium erzeugt wurden. Nach vielen Versuchen fand Verf. unter Anwendung einer Holtzschen Maschine nebst Condensatoren eiue Versuchsanordnung, welche deutliche, einfacbe Lichtbilder gab. Macbte der Spiegel 150 Rotationen in der Minute, so erscbien der belle Punkt von *m* nicbt in derselben Horizontalen wie der von *n*, der letztere war im Sinne der Rotation des Spiegels ein wenig verschoben. „Es ist schwer, mit grosser Genauigkeit den Werth dieser Verschiehung zu messen, da es sich um schwache Lichterscheinungen handelt, die nur heobachtet werden, wenn das Auge an den duuklen Experimeutirsaal angepasst ist.“ Die Schwäcbe des Lichtes gestattete auch kein Photographiren der Bilder. Nach Schätzung betrug die Verschiehung 2,5 mm, was unter den Versuchsbedinguugen einer Geschwindigkeit der Kathodenstrahlen von 600000 m iu der Secunde entspricht.

Oft heobachtete Verf., dass die leuchtenden Punkte mit weuiger hellen Schweifen versehen wareu, und zwar erscbien der Schweif von dem Punkte *n* viel länger als der von *m*, welcher zuweilen ganz fehlte. In letzterem Falle kann man zu Geschwindigkeiten von 150000 m pro Secunde gelangen. Man muss daher sagen, dass die Kathodenstrahlen, die man in gewöhnlichen Entladungsröhren erhält, aus Strahlen verschiedener Geschwindigkeit hestehen; letztere kann zwischen 100 und 600 km pro Secunde variiren. Mittels eines Magneten kann man sich davon überzeugen, dass die durch den Magneten leichter ablenkbaren Strahlen auch die weniger scbnellen sind.

H. Hammerl, F. Kermauner, J. Moeller und W. Prausnitz: Untersucbungen über das Verhalten animalischer und vegetabilischer Nahrungsmittel im Verdauungskanal. (Zeitschr. f. Biologie. 1897, Bd. XXXV, S. 287.)

Einen wichtigen Beitrag zur Pbysiologie der menschlichen Darmausscheidungen, dieses höchst werthvollen Gradmessers für den Nährwerth der Nahrungsmittel und für die Functionen des Darmkanals, liefern die im Grazer hygienischen Institut auf Anregung des Herrn Prausnitz ausgeführten, uuter obigem gemeinsamem Titel publicirten Einzeluntersuchungen. An denselben betheiligte sich Herr Moeller mit der Ermittelung der Art und Menge von Pflanzenresten im Kothe bei verschiedenen Arten der Ernährung mit Vegetahilien, bei rein vegetabilischer oder gemischter Kost; Herr Kermauner hatte die Aufgabe, die Ausscheidung von Fleischfasern bei verschiedenen Arten der Ernährung zu untersuchen und Mittel zur Bestimmung ihrer Menge aufzufinden; Herr Hammerl hat die in den menschlichen Fäces vorkommenden Bacterien nach ihrer Art und Reichhaltigkeit hei Aufnahme von vegetahilischer uud gemischter Nahrung festzustellen gesucht; während Herr Proskauer selbst durch zahlreiche chemische Analysen der Entleerungen bei verschiedenartiger Ernährung ihren Gehalt an N, an Aetherextract und Asche hestimmte.

Von allgemeinstem Interesse sind die Ergebnisse der chemischen Untersuchung, welche Herr Prausnitz in folgende Sätze zusammenfasst:

Bei Genuss einer Kost, deren Bestandtbeile fast vollständig resorbirt werden, wie Reis, Fleisch, Gehäck aus Weizenmehl, scheidet der Mensch einen Kotb aus, der unabhängig von der Zusammensetzung der im speciellen Fall aufgenommenen Nahrung stets nahezu gleich zusammengesetzt ist, und zwar entbält dieser „Normalkoth“ etwa 8 bis 9 Proc. Stickstoff, etwa 12 bis 18 Proc. Aetherextract und circa 11 bis 15 Proc. Asche. Bei Aufnahme einer Nahrung, welche weniger gut resorhirt wird, sinkt der Stickstoffgehalt für gewöhnlich, kann jedoch auch in seltenen Fällen, wenn nämlich nicht besonders gut resorbirhare Nahrungsmittel mit hohem Stickstoffgebalt gegehen werden, noch in die Höhe gehen.

Die Zusammensetzung der Ausscheidungen ist unter gewöhnlicben Verhältnissen niemals gleich der Zusammensetzung der verzehrten Nabrung; es wird vielmebr auch bei einer sehr schlecht resorhirharen Kost durch Ausscheidung nicht unerhehlicher Mengen von Darmsäften und die dadurch bedingte Vermengung von Nahrungsresten mit Darmsäften ein Koth gehildet, welcher stets einen höheren N-Gehalt hat als die aufgenommene Nahrung. In scheinharen Ausnahmen ist der relativ niedere N-Gehalt nur durch einen relativ hohen Gehalt an Asche oder N-freier Stoffe (Aetherextract) verursacht.

Ein principieller Unterschied zwischen animalischen und vegetabilischen Nahrungsmitteln inbezug auf ihre Ausnutzung im meuscblichen Darmkanal ist nicht vorhanden. Die Ausnutzung (Resorption) ist in erster Linie davon abhängig, wie das Nahrungsmittel hergestellt bezw. zubereitet wird, nicht aber, oh es von Thieren oder Pflanzen abstammt. Die am besten resorbirharen (ausnutzbaren) Nahrungsmittel sind vegetabilische (Reis, Gebäck aus fein gemahlenen Mehlen); vou ihnen findet man im Koth nur geringe Spuren wieder, während von dem am besten ausnutzbaren, animalischen Nabrungsmittel, dem Fleisch, wenn auch absolut geringe Mengen, so doch relativ erheblich mehr mit dem Koth ausgeschieden wird, als bei Genuss der genannten, vegetahilischeu Nahrungsmittel.

Der menschliche Koth hestebt, von wenigen Ausnahmen abgesehen, zum grossen Theile nicht aus Nahrungsresten, sondern aus Darmsecreten (eine Thatsache, die hereits früher durch andere Versuche festgestellt war uud bier durcb die chemische Untersuchung eine wichtige Bestätigung gefunden bat). Die Menge des Kothes ist abhängig von der Art der aufgenommenen Nabrung, mancbe Nahrungsmittel erfordern bei ihrer Verdauung die Absonderung einer grösseren Menge von Darmsäften als andere. Somit hängt es nicht allein von der Zubereitung, sondern auch von der Art der Nah-

rung ab, ob und wie viel Pflauzenreste und Muskelfasern in deu Ausleerungen enthalten sind.

Aus der Uutersuchung der Bacterien im Kothe bei der verschiedenartigsten Ernährung konnte festgestellt werden, dass dem Umstande, ob die eingeführte Nahrung keimfrei ist, oder nicht, ob feruer dieselbe aus rein vegetabilischer oder gemischter Kost besteht, für die Anzahl der in den Fäces vorhandeneu, entwickelungsfähigen Bacterien ein maassgebender Einfluss nicht zuzuschreiben ist.

J. Wiesner: Zur Physiologie von Taeniophyllum Zollingeri. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie 1897. Bd. CVI, Abth. I, S. 77.)

Bei seinen Studien über den Lichtgenuss der Pflauzen, die den Verf. während seines Aufenthaltes in Buitenzorg vorwiegend beschäftigten (vergl. Rdsch. XI, 205), weudete derselbe dem Taeniophyllum Zollingeri, einer epiphytischen Orchidee von flechtenartigem Habitus, seine besondere Aufmerksamkeit zu. Zahlreiche an dieser Pflanze angestellte Beobachtungen veranlassten ihu, Versuche über die Wachsthumsintensität ihrer Wurzeln anzustellen und einige auatomische und physiologische Besonderheiten dieses Epiphyteu näher zu verfolgen.

Grosse Wachsthumsgeschwindigkeit scheint zu den charakteristischen Eigenthümlichkeiten der Pflanzen des heiss-feuchten Tropengebietes zu gehören. Für manche dieser Gewächse ist eiu ganz ausserordentlicher Zuwachs für die Zeiteinheit nachgewiesen worden. Nach Beobachtuugen, die Gregor Kraus an einer Bamhusart anstellte, beträgt der stündliche Zuwachs des Stammes dieser Pflanze bei grösstem Tageszuwachs 23,7 mm (vergl. Rdsch. XI, 11). Diesem auffallenden Beispiele einer extremen Wachsthumsgeschwindigkeit stellt nun Herr Wiesner das ungemein langsame Wachsthum der grünen Luftwurzeln von Taeniophyllum Zolliugeri gegenüber, — ein interessantes Gegenstück, welches uns lehrt, dass die ungemein güustigen Vegetationshedingungeu des heiss-feuchten Tropengehietes nicht stets dahin führen müssen, die Wachsthumsintensität zu erhöhen.

Wie es kommen kann, dass in den Tropen auch ganz pygmäische, aber doch vollkommeu angepasste, zähe, ausdauernde Formen zur Aushildung gelangen, scheint sich daraus zu erklären, dass die häufig aufs äusserste gesteigerte Eutwickelungsfähigkeit der dortigen Pflanzen ein solches Ueherwuchern und Durchwuchern der Gewächse herheiführt, dass viele Formen, auf eng zugemessenen Raum angewiesen oder sonst durch äussere Factoren in ihrer Entwickelung hegrenzt, sich in der Aushildung ihrer Organe stark einschränken müssen, aher unter den sonstigen, überaus günstigen Vegetationsbedingungen dennoch bestand- und entwickelungsfähig bleihen.

Taeniophyllum Zollingeri hildet ein charakteristisches Beispiel für eine durch die Gunst der tropischen Vegetationshedingungen ermöglichte, zwerghafte, aher doch, wie ihre grosse Häufigkeit lehrt, zäh ausdauernde Pflanzenform. Lauhblätter besitzt diese Orchidee nicht; ihr vegetativer Körper besteht fast nur aus Wurzelu, die alle vegetativen Verrichtungen zu hesorgen haben, die Befestigung auf dem Substrate, die Nahruugsaufnahme, die Assimilation der anorganischen Nährstoffe u. s. w. Es ist ein kleines, unansehnliches Pflänzchen, das mit den Vegetationsbedinguugen der Flechten vorlieh nimmt, mit diesen gemeinschaftlich auf der Rinde der Bäume lebt und keine andere Coucurrenz als die mit rindenhewohnenden Flechten und ähnlichen, kleinen Epiphyteu zu bestehen hat.

Der tägliche Längenzuwachs der Luftwurzeln von Taeniophyllum heträgt unter den günstigsten Verhältnissen bloss 0,283 mm. Ihr stärkstes Wachsthum verhält sich zum stärksten Wachsthum des Bambusrohres wie 1 : 2000. Die Luftwurzeln hreiten sich in der Regel auf den Hauptstämmen der Bäume radiär aus, also annähernd in einer verticalen Fläche. Damit im Zusammenhang steht ihr Unvermögen, geotropische Wachsthumsbewegungen auszuführen. Thatsächlich konnte Verf. keine Form des Geotropismus an diesen Würzelu beobachten.

Nach den hisher angestellten Beobachtungen werden — ahgesehen vou kleiuen, ah und zu sehr deutlicheu, lateralen Krümmungeu, die stellenweise zu einer wellenförmigen Hin- und Herkrümmuug der Wurzeln führen — alle Wachsthumshewegungen dieser Organe von zwei autagonistischen Nutationen heherrscht: negativem Heliotropismus, der die Wurzel vom Lichte weg zum Suhstrate bewegt, und Hyponastie (vorwiegendem Wachsthum der Uuterseite des Organs), welche die entgegengesetzte Wirkung hervorhringt.

Auch wachseu nach den bisherigen Beohachtungen die Wurzeln dieses Epiphyten uur im Lichte; sie unterscheiden sich dadurch von dem „Würzelchen“ (Hypokotyl) der Mistel (Viscum album), das, wie Verf. nachgewiesen hat, anfaugs uur im Lichte, später auch unabhängig vom Lichte wächst. Mit von Null ansteigender Lichtstärke hebt sich vou einem bestimmten Minimum an die Wachsthumsinteusität der Luftwurzeln von Taeniophyllum, um nach Erreichuug eines Optimums hei weiterer Steigerung der Lichtinteusität schliesslich bis auf Null zu sinken. F. M.

A. Maurizio: Entwickelung von Pilzen auf Pollenkörnern. (Archives des Sciences physiques et naturelles. 1896, Sér. IV, T. II, S.-A.)

In jedem fliessenden Wasser fiudet man zahlreiche Keime von Saprolegniaceen, die oft die Fische und ihre Eier inficiren. Es ist daher von Interesse, die für die Entwickelung dieser Pilze günstigsten Bedingungen zu untersuchen. Beohachtungen über die Eutwickelung vou Saprolegnieen in verschiedenen auimalischen Nährflüssigkeiten hat Verf. hereits früher veröffentlicht. Wie diese Stoffe, so bilden auch die Kohlenhydrate, die Mineralsalze u. s. w., die in vielen Fabrikahgängen reichlich vorhanden sind, ein für die Eutwickelung der Saprolegnieen günstiges Suhstrat und befördern so die Erkrankung der Fische.

Verf. richtete nun auch seiue Aufmerksamkeit auf den im Frühliug und Sommer in vielen Gewässern reichlich vorhandenen Pollenstaub und stellte fest, dass die Saprolegnieen in dessen Nähe immer die Bedingungen ihres Gedeihens finden.

Die Pilze wurden in gewöhnlicher Weise auf Objectträgern kultivirt. Jede Conidie oder jedes Hyphenstück wurde in einen Wassertropfen zusammen mit Pollenkörnern gehracht, die vou jedem fremden Keim frei waren. Am Ende des ersten Tages befanden sich die Saprolegnieen in voller Entwickelung. Ihr Aussehen war dem der Kulturen in flüssigen Nährmedien ähnlich. Die Infection der Pollenkörner erfolgt eutweder durch einen einzelnen Mycelfaden (so bei dem Pollen von Pinus silvestris) oder durch mehrere Fäden, die das Korn ganz einhüllen (Sinapis arvensis). Zuletzt hilden Hyphen und Pollenkörner ein dichtes Gewebe, eine Art Filz, auf dem sich Conidien und Sporangien entwickeln.

Der Pollen bildet also ein geuügeudes Nährsubstrat für die Saprolegnieen; und wenn die Körner iu zu kleiner Zahl vorhandeu sind, so verlängern sich die Hyphen, werden immer dünner und hekommen das Ansehen von etiolirten Pflanzen.

Sechs Arten von Saprolegnieen und zwei von Achlya kameu zur Untersuchuug, und alle zeigten ein übereinstimmendes Verhalten. Der henutzte Pollen stammte von 20 verschiedeueu Pflanzenarten, theils Wassergewächsen, zum grössereu Theile aber Landpflanzen.

Die ermittelten Thatsachen erklären das massenhafte Gedeihen von Saprolegnieen im Wasser und die Leichtigkeit, mit der sie Fische und Fischeier hefallen. F. M.

A. Boirivant: Ueber das Assimilationsgewebe der der Blätter beraubten Stengel. (Comptes rendus. 1897, T. CXXV, p. 368.)

Bekanntlich sind bei einer Anzahl von Pflanzen die Blätter reducirt, während der Stengel mit seinen Verzweigungen ein stark entwickeltes Assimilationsgewebe besitzt, so dass er die Functionen des Blattes theilweise vollführen kann. Zuweilen ahortirt auch die Spreite des Blattes, und der Stiel, zu einem „Phyllodium" umgewandelt, functionirt wie eine wirkliche Spreite.

Herr Boirivant suchte nun zu ermitteln, ob sich eine solche Functionsänderung experimentell hervorrufen lasse, und ob man die Erscheinung bei denjenigen Arten, wo sie schon besteht, verstärken könne. Die Versuche wurden an einer grossen Zahl Pflanzen ausgeführt, besonders an den Gattungen Robinia, Ailanthus, Sarothamnus, Faba, Genista, Chenopodium, Scrophularia, Helianthus, Asparagus, Lathyrus. So viel wie möglich wurden Zweige derselben Pflanze und desselben Alters verglichen, die unter gleichen Bedingungen der Beleuchtung, Temperatur und Feuchtigkeit kultivirt wurden.

Als ein Beispiel der dabei gemachten Beobachtungen führt Verf. diejenigen bei Robinia (unserer „Akazie") an. Hier ist das Blatt bekanntlich gefiedert. Nachdem an demselben Baume zwei sehr junge, gleich belichtete Blätter kenntlich gemacht wordeu sind, werden von dem einen alle Blättchen abgeschnitten. Einige Tage, nachdem beide Blätter ihre endgültige Grösse erlangt haben, werden sie untersucht. Es stellt sich heraus, dass der der Blättchen beraubte Blattstiel eine Reihe von Unterschieden gegenüber dem Stiel des normalen Blattes zeigt. Seine Epidermis hat zahlreichere Spaltöffnungen; sein Assimilationsgewebe ist dicker; seine Oberseite zeigt zahlreichere Schichten von chlorophyllführenden Palissadenzellen, und dieses Merkmal erstreckt sich auch auf die beiden Flanken; auf der Unterseite erhebt sich die Zahl der chlorophyllführenden Zellschichten auf 8 bis 10 (gegenüber 2 bis 3 bei dem normalen Blattstiel); auch sind die Chlorophyllkörner in den Zellen dieses Assimilationsgewebes viel zahlreicher, als in den entsprechenden Zellen des normalen Blattstiels; endlich ist das Pericambium in dem Blattstiel ohne Blättchen im Gegensatz zu dem im normaleu Blattstiel fast gar nicht sklerenchymatisch ausgebildet, die Holz- und Bastelemente sind weit weniger zahlreich.

Aehnliche Beobachtungen, die eine Verstärkung des Assimilationsgewebes erkennen liessen, wurden auch bei den übrigen Pflauzeu gemacht. Verf. beschreibt noch die Veränderungen, die bei Sarothamnus und Faba sichthar waren, und erwähnt unter anderem, dass die der Blätter heraubten Stengel ein viel tieferes Grün zeigten, als die normalen. Er fasst das Ergebniss seiner Versuche in folgenden Sätzen zusammen:

Die Unterdrückung der Blätter oder der Spreite der Blätter veranlasst bei den meisten Pflanzen: 1. eine viel tiefere Grünfärbuug der Stengel oder Blattstiele, die auf der Entstehung einer viel grösseren Zahl von Chlorophyllkörnern in den verschiedenen Zellen des Assimilationsgewebes beruht; 2. eine Veränderung der Gestalt der Zellen dieses Gewebes, die in radialer Richtung verlängert sind; 3. eine Vermehrung der Zahl der Zellschichten, welche Chlorophyll enthalten. F. M.

Literarisches.

Eilhard Wiedemann und Hermann Ebert: Physikalisches Prakticum, mit besonderer Berücksichtigung der physikalisch-chemischen Methodeu. Dritte, verbesserte und vermehrte Auflage. 490 S. 8°. (Braunschweig 1897, Friedr. Vieweg u. Sohn.)

Die erste Auflage dieses Werkes erschieu im Jahre 1891 (ausführlich besprochen Rdsch. VI, 154); die zweite 1893 (Rdsch. VIII, 467). Der am Schlusse unserer ersten Besprechung kundgegebene Wunsch, dass Wiedemann und Eberts physikalisches Prakticum sich rasch die allgemeine Anerkennung erwerben möge, ist demnach in vollem Umfange in Erfüllung gegangen. Wir können die Verfasser, ebenso wie die Verlagshandlung zu diesem schönen und wohlverdieuten Erfolge nur aufrichtig beglückwünschen. Derselbe ist aber auch ein beachtenswerthes Zeichen der Zeit, da er beweist, wie die Anwendung physikalischer Methoden, besonders auch bei den chemischen Arbeiten, immer mehr zur Geltung kommt.

Plan und Anlage des Werkes sind im ganzen dieselben geblieben wie in den früheren Auflagen; im einzelnen aber zeigen sich manuigfache Abänderungen und Zusätze. Dieselben sind theils aus inzwischen gesammelten didaktischen Erfahrungen hervorgegangen, theils auch durch die weitere Entwickelung der physikalischen Methoden verursacht worden. So ist z. B. die ursprüngliche Form des Apparates zur Bestimmung der Molecnlargewichte nach der Methode der Siedepunktserhöhung durch die inzwischen verhesserten Modificationen ersetzt worden; in dem Abscbnitte über Totalreflexion ist den früher schon beschriebenen Apparaten von Kohlrausch und Abbe das Pulfrichsche Totalreflectometer hinzugefügt worden, u. s. f.

Am grössten sind wohl die Umgestaltungen in dem Kapitel Elektricität. Dies zeigt schon äusserlich der Zuwachs, den sein Umfang erfahren hat: es umfasste in der ersten Auflage 95, in der dritten 120 Seiten. Nehen vieleu Zusätzen und Aenderungen im einzelnen war es nöthig, hier einen hesonderen Abschnitt einzufügen, welcher die jetzt auch für die Chemie so wichtig gewordene Bestimmung der Diëlektricitätsconstante zum Gegenstande hat. Ferner ist in dem Abschnitte Magnetismus, Elektrodynamik und Elektromagnetismus die Lehre von den Kraftlinien zu Grunde gelegt.

Als Neuerung findet sich ferner am Schlusse des Werkes noch ein Abschnitt „Praktisches", in welchem einige nothwendige Handgriffe, wie das Löthen, die Behandluug des Glases, Reinigung und Trocknen des Quecksilbers, das Amalgamiren u. dergl. mehr kurz besprochen werden; ausserdem eine Anzahl Tahellen, von deuen beispielsweise genannt seien: eine über die Reduction von Wägungen auf den leeren Raum, eine über elektrisches Leitvermögen von Elektrolyten, über elektrochemische Aequivalente u. s. f.

Das vortreffliche Werk hat sich seinen Weg in die physikalischen und chemischen Lahoratorien selbst gebahnt; es wird in diesen auch hei seinem dritten Erscheinen willkommen sein. R. M.

J. G. Vogel: Hülfs- und Wiederholungshuch für den Unterricht in der astronomischen Geographie an mittleren Lehranstalten. Mit vielen Textfiguren. VI u. 71 S. 8. (Erlangen-Leipzig 1897, G. Boehme.)

Allerdings ist der Zweck, welchen dieses neue Lehrbuch eines didaktisch viel behandelten Wissenszweiges verfolgt, zunächst ein enger begrenzter, denn dasselhe ist iu erster Linie für die hayerischen Lehrerseminarien bestimmt, allein die Art der Behandlung veranlasst den Unterzeichneten, des Büchleins auch in einer grossen naturwissenschaftlichen Zeitschrift zu gedenken, damit demselben möglichst zur verdienten, weiteren Verbreitung verholfen werde. Man rühmt es dem Volksschulunterrichte uud den Seminarien nicht selten nach, dass die pädagogische Seite bei ihnen mehr, als wohl in den gelehrteu Anstalten, zu ihrem Rechte gelange, und unsere Vorlage bekräftigt diese Meinung. Der Verf. versteht es wohl, sich dem jugendlichen Fassungsvermögen anzupassen uud durch Aufsteigen vom leichteren zum schwereren die Anschauuugshinderuisse zu heseitigen, welche nun einmal von Jedem zu

überwinden siud, der Bewegungsverhältnisse im Raume kennen zu lernen hat. Eine grössere Anzahl schematischer Figuren erleichtert das Verständniss. Bei einigen — nicht bei allen — Darstellungen der Himmelskreise wäre deren schnahelförmiger Auslauf zu heanstanden, iudess leidet die Anschaulichkeit keineswegs unter diesem kleinen Verstosse gegen das geometrische Zeichen. Durch die Anwendung verschiedeuen Satzes erscheinen gleich von vornherein diejenigen Materien, auf welche der Leruende besonderes Gewicht zu legen hat, auch besonders hervorgehohen, uud zumal hei der Repetition, welche ja auch wesentlich ins Auge gefasst ward, dürfte ein Compendium dieser Art recht gute Dienste leisteu.

Die Stoffentwickelung ist, wie mau das erwarten kann, die genetische; sie kommt in ihrer Art mit derjenigen üherein, welche man auch in des Berichterstatters Schriften über mathematische Erdkunde antrifft. An der Spitze steht der Horizont mit seiner Eintheiluug, und darauf folgen die verschiedeuen Kreise der Himmelskugel; der Ausdruck Himmelsgewölbe (S. 3) empfiehlt sich nicht, weil er gewöhnlich in abweichendem Sinne gebraucht wird. Es schliessen sich an die Erscheinungen der täglichen uud jährlichen Bewegung; erstere wird durch Abbilduug des allgemein bekannten Sternbildes des grossen Bären iu vier verschiedenen Stellungen gut illustrirt. Nachdem auch noch die Mondbahn zur scheinbaren Sonnenhahn in Parallele gestellt worden, ist die Zeit zur Betrachtung der Erdgestalt gekommen. Breiteu- und Längenhestimmung wurden übersicbtlich gelebrt, und auch auf die Datumsgrenze und die mitteleuropäische Einheitszeit wird eingegangen. Zu Seite 22 wäre zu bemerken, dass die Paruschowitzer Maximaltiefe eiuem Bohrloche, nicht einem Schachte angehört. Bislang hielt sich die Unterweisung, wie es eiue gesunde Methodik fordert, lediglich an den Augenschein, und jetzt erst können die Gründe für die copernicanische Reform eine Stelle finden. Jahreszeiten, Zoneneintheilung, Keplersche Gesetze uud Zeitgleichung schliessen sich ungezwungen an. Die Uebersicht über das Planetensystem erfüllt binsichtlich dessen, was über die astrophysikalischen Daten gesagt wird, vollständig ihre Aufgabe, und der Leser lernt auch, was sonst oft weniger heachtet wird, die Planetenstellungen richtig würdigen. Die Fixsterne machen den Beschluss, und auch hier bewährt der Verf. richtigen Tact, indem er mit den einfachsten geometrischen Hülfsmitteln — mehr als die gewöhnlichste Planimetrie wird überhaupt im ganzen Buche nicht vorausgesetzt — die Lehre von der Jahresparallaxe zu erledigen weiss.

Auhangsweise hat der Verf. eine kleine Sammlung aus den Bereichen der mathematischen und der physikalischen Geographie zusammengestellt, wie solche den aus den bayerischen Seminarien ausscbeidenden Lehramtscandidaten bei der Uehertrittsprüfung seit mehreren Jahren vorgelegt worden sind. Wer das Vogelsche Buch als Repetitorium gebraucht, ist durch diese Zugabe auch gleich in den Stand gesetzt, die Kenntnisse, welche er sich erworben, praktisch zu verwerthen.

S. Günther.

U. Dammer: Uebcr die Aufzucht der Raupe des Seidenspinners (Bombyx Mori) mit den Blättern der Schwarzwurzel (Scorzonera hispanica L.) bei einer gleichmässigen Temperatur von 18° bis 20° R. 24 S. 8°. (Frankfurt a/O. 1897, Trowitzsch.)

Die Zucht der Seidenraupe hat sich im nördlichen Deutschland nicht einzubürgern vermocht, weil die Futterpflanze derselben, der Maulbeerbaum, nicht hinlänglich winterhart ist, um das hiesige Klima dauernd zu ertragen. Würde es gelingen, eine passende andere Futterpflanze ausfindig zu machen, die unserem Klima angemessen ist, so liesse sich ein Versuch zur Einführung der Seidenzucht als einer lohnenden Industrie mit Aussicht auf besseren Erfolg machen. Schon vor längerer Zeit hatte man in der Schwarzwurzel eine Pflanze kennen gelernt, welche sich zur Aufzucht der Seidenraupe eiguet, doch erzielte man erst befriedigende Erfolge, nachdem festgestellt war, dass die Seidenraupen bei diesem Futter einer constanten Temperatur von 18° his 20° R. bedürfen. Unter diesen Bedingungen wird jetzt die Seidenzucht in grösserem Maassstahe in Russland, bis Petersburg hinauf, betrieben und würde auch recht wohl in Deutschland durchführbar sein, da Scorzonera hispanica hei uns sich als völlig winterhart erweist. Verf. bespricht die Zucht der Schwarzwurzel, die Einrichtung des für die Raupenzucht zu benutzenden Raumes, die Raupenzucht selbst, die Gewinnung der Eier zur Nachzucht und endlich das Abtödten der Puppen. Zum Schluss giebt Verf. einige Zahlen, welche Anhaltspuukte für die Kosten des Verfahrens gewähren. Misslich bleibt einstweilen noch die Nothwendigkeit, dem Zuchtraum eine relativ hohe, constante Temperatur zu erhalten, doch glauht Verf., dass es durch zielbewusste Auslese geliugen müsse, im Laufe einer Reihe von Generationen eine acclimatisirte Rasse zu erzieben, deren Aufzucht nur eine Temperatur von 15° his 20° C. erforderlich macht. Versuche in dieser Richtung, welche Erfolg verspracheu, sind schou vor längerer Zeit von Harz gemacht. Um dem Auftreten verheerender Seuchen vorzubeugen, ist grosse Sorgfalt bei der Auswahl der zur Nachzucht verwandten Eier nöthig. R. v. Hanstein.

Vermischtes.

Das erste Vierteljahr 1897 sollte nach einer Voraushestimmung, deren Methode in dieser Zeitschrift auf S. 105 ff. d. Jahrg. näher begründet wurde, ehenso wie das erste Quartal des vorigen Jahres in Norddeutschland um etwa 1° wärmer sein als normal. Diese Prognose kann jetzt, nachdem das dazu erforderliche Beobachtuugsmaterial veröffentlicht worden ist, geprüft werden. Es muss indess vorausgeschickt werden, dass die Prognose selbst, wie sich nachträglich herausgestellt hat, sich auf ein nicht genügendes Beobachtungsmaterial gegrüudet hat, so dass sie anders gelautet hätte, wenn dieses rechtzeitig vorhanden gewesen wäre. Der Prognose lagen nämlich Temperaturbeobachtungen der norwegischen Station Christiansund im November und Decemher 1896 zugrunde, welche den täglichen Wetterberichten der deutschen Seewarte entuommen waren. Da an einigen Tagen dieses Zeitraumes die meteorologischen Angaben von Christiansund in den Wetterberichten fehlten, so mussten die fehlenden Werthe iuterpolirt werden. Bei Berechnung des Temperaturmittels von November und December 1896 ergab sich dann, dass dasselbe mit dem des gleichen Zeitraumes 1895 geuau übereinstimmte. Infolgedessen lautete die Prognose, wie oben angegeben, dahin, dass das erste Vierteljahr 1897 ebenso warm werdeu würde, wie das erste Vierteljahr 1896. Aus dem kürzlich veröffentlichten Jahrbuch des norwegischen, meteorologischen Instituts sehe ich nun, dass die von mir interpolirten Werthe nicht mit den thatsächlich beobachteten übereinstimmen: in Wirklichkeit war November-Decemher 1896 in Christiansund um 0,1° C. kälter als 1895, woraus auf eine negative Abweichung des diesjährigen ersten Quartals vom vorjährigen geschlossen werden musste. In der That war der Zeitraum Januar bis März 1897 kälter als 1896, wie aus folgenden der königl. preuss. statistischen Correspondenz entnommenen Zahlen hervorgeht:

	Temp.-Abweichung von der Norm. 1. Quartal 1896	1897	Temperatur-Veränderung (1897)—(1896)
Nordost-Deutschland	+ 1,9° C.	— 0,6° C.	— 2,5° C.
Mittel-Deutschland	+ 1,7	+ 0,3	— 1,1
Nordwest-Deutschland	+ 0,7	+ 0,4	— 0,3

Weitere Untersuchungen über den Zusammenhang der atmosphärischen Verhältnisse in Nordwest- und Mitteleuropa, über welche bereits dem Berliner Zweigverein der deutschen meteorologischen Gesellschaft Bericht erstattet wurde, erscheinen demnächst in der Meteorologischen Zeitschrift und sollen auch hier besprochen werdeu.

Potsdam, November 1897. W. Meinardus.

Ein interessantes Beispiel für deu Einfluss der geologischen Structur auf die localen Werthe der magnetischen Declination ist im Octoberheft des Journal of the Franklin Institute von Herrn Benjamin S. Lyman beschrieben. Es scheint, dass etwa im Jahre 1883 eine Anzahl von Bestimmungen der Variation der Magnetnadel in den Counties von Buchs und Montgomery, Pennsylvania, gemacht worden sind, und nach diesen Beobachtungen ist eine Karte entworfen worden, welche die Curven gleicher Declination für jedes Zehntel Grad zeigt. Eine auffallende Erscheiuung an dieser magnetischen Karte war, dass alle Isogonen eine scharfe Krümmung zeigten, deren Convexität uordostwärts nach New Hope und Lambertville am Delaware gerichtet war. Die Curven wichen so ausserordentlich ab von den einfachen, nahezu geraden Linien der älteren Karten, dass die Beobachtungen, die ihnen zugrunde lagen, für ungenau gehalten wurden; sie sind jedoch jetzt durch die Geologie aufs schönste bestätigt worden. Die geologische Aufnahme der beiden Counties begaun am Ende 1887 und hat nun die Existenz eines ungeheuren Spaltes iu den Gesteinsschichten von etwa 14000 Fuss zweifellos erwiesen, fast genau auf der Linie der Krümmungsaxe der Curven, die auch denselben Verlauf vom Ende des Delawar-Flusses westwärts nimmt. Mit auderen Worten, die Krümmungsaxe der maguetischen Curveu liegt direct über der Spaltlinie, die durch die geologischen Beobachtungen bestimmt worden. Die Topographie der Gegend zeigt keinen stark ausgesprochenen Rücken, der dem Verlauf der Curvenaxe folgt, noch entspricht den Curven die Gestalt der abgestürzteu, sedimentären oder feurigen Felsen; aber es ist zweifellos, dass die auffallende, magnetische Eigenthümlicbkeit der Gegend in Beziehnng steht zu der ebenso merkwürdigen nnd vollkommen entsprechenden, geologischen Strnctnr. (Nature. 1897, Vol. LVI, p. 595.)

Die Hemmungserscheinnngen, welche an willkürlichen Muskeln auftreten, waren bisher im Vergleich zu den Contractionserscheinungen fast ganz unbeachtet gebliehen, nnd nur vereinzelt finden sich Beobachtuugen, in denen durch Erregung des Centralnervensystems Hemmungeu bestimmter, willkürlicher Muskeln beobachtet wurden. Die Herren H. E. Heriug und C. S. Sherringtou, von denen Ersterer am Menschen, Letzterer an Affen nnd Katzen auf willkürlich, oder durch Hirnreizuug hervorgerufene Hemmungen contrahirter Muskeln aufmerksam geworden war, haben nun an Affen eine Reihe von Experimenten ausgeführt, welche zeigten, dass bei der elektrischen Reizung der bekannten, motorischen Centra der Grosshiruoberfläche neben der Contraction der bezüglichen Muskeln auch stets eine Erschlaffung der antagonistischen Muskeln auftritt. Bei Abschwächung der Reizung konnte die Erschlaffung der Antagonisten stets beobachtet werden, während die Contractiou der zugehörigen Muskeln immer schwächer wurde; bei gewisser Stromstärke wurde Erschlaffung oder Contractiou derselben Muskeln nicht von derselben Rindenstelle aus erhalten, vielmehr zeigten sich complicirte Verhältnisse zwischen verschiedenen Muskelgruppen, indem die Erschlaffung einer Gruppe nicht allein mit der Contraction ihrer wahren Antagonisten verknüpft war, sondern Erschlaffung einiger nnd Contraction anderer Muskeln auftraten, deren Zusammenhang nicht durchsichtig ist. Diese Verhältnisse bedürfen noch der weiteren Erforschung, während das Ergebniss, dass Reizung einer motorischen Rindenpartie Contraction der zugehörigen Muskelu und Erschlaffung der Antagouisten herbeiführt, ein interessantes Factum bleibt. (Pflügers Arch. f. Physiologie. 1897, Bd. LXVIII, S. 222.)

Ernannt wurde: Der ausserordentliche Professor der darstellenden Geometrie Tapla zum ordentlichen Professor an der Hochschule für Bodenkultur in Wien. — Dr. Lafayette B. Mendel zum ausserordentlichen Professor der physiologischen Chemie an der Yale University. — Dr. George T. Kemp zum Professor der Physiologie an der Universität of Illinois.

Gestorben siud: Am 21. November zu Braunsberg der Botaniker Conrector Friedr. Wilhelm Seydler, 87 Jahre alt. — Am 19. November zu St. Andrews der Mineraloge Prof. M. Forster Heddle, 69 Jahre alt. — Am 29. November in Heidelberg der Zoologe Prof. Raphael v. Erlanger im 33. Lebensjahre. — Am 14. November in Philadelphia der emer. Professor der vergleichenden Anatomie der Univ. of Pennsylvania, Dr. Harrison Allen.

Astronomische Mittheilungen.

Im Januar 1898 werden vou den interessanteren Veränderlichen des Miratypns folgende ihr Maximum erreichen:

Tag	Stern	Gr.	AR	Decl.	Periode
1. Jan.	T Herculis . .	8.	18h 5,3m	+ 31° 0′	165 Tage
1. „	R Vulpeculae .	8.	20 59,9	+ 23 25	137 „
14. „	S Geminorum	8.	7 37,0	+ 23 41	294 „
15. „	T Camelopard.	8.	4 30,4	+ 65 59	370 „
15. „	R Corvi	7.	12 14,5	— 18 42	317 „
19. „	T Cassiopaiae .	8.	0 17,8	+ 55 14	445 „
22. „	U Cygni. . . .	8.	20 16,5	+ 47 35	463 „

Vom Procyonbegleiter hat Prof. Schaeberle in diesem Herbst wieder einige Positiousmessungen am 36 zöll. Lickrefractor angestellt, aus denen in Verbindung mit den vorigjährigen eine Aenderung des Positionswinkels um 5,3° in elf Monaten hervorgeht. Diese Bewegung stimmt mit der herechneten, wenn man annimmt, dass der Begleiter jetzt nahe im Apastrum seiuer ziemlich stark exceutrischen Bahn sich hefindet. Der Abstand beider Sterne ergab sich jetzt zu 4,70″ gegen 4,59″ im Nov. 1896.

Die Leonidensternschnuppen sind im laufenden Jahre, wie Beobachtungen in Eugland und Frankreich darthun, sehr spärlich erschienen. Die Ankündigung eines reichen Meteorfalles, ähnlich den Fällen in den Jahren 1799, 1833 und 1866, für die nächsten Jahre bleibt somit noch recht ungewiss. Es wurde an dieser Stelle schon vor drei Jahren (Rdsch. IX, 568) auf die starken Bahnstörungen hingewiesen, welche der Tempelsche Komet 1866 I nnd der Leonidenschwarm durch die Planeten Uranus, Saturn nnd Jupiter erfahren. Diese Aenderuugen der Bahnlage, über die noch keine genaueren Rechnungen vorliegen, könnten bewirken, dass die geringste Entfernung der Leonidenbahn von der Erdbahn sich erheblich vergrössert uud dass von diesem Schwarm nur noch die Randpartien mit der Erde in Berührung kommeu können.

Vom Kometen Perrine seien hier noch einige Positionen aus der von Herrn J. Möller in Kiel berechneten Ephemeride mitgetheilt. Obwohl der Komet anfangs November selbst für grössere Fernrohre fast unsichtbar geworden ist, sollte sein Ort doch überwacht werden, da eine ähnliche Lichtentwickelung, wie sie offenbar im October stattfand, sehr wohl möglich ist.

	AR	Decl.	H
18. Dec.	18h 5,3m	+ 48° 30′	0,5
22. „	18 4,6	+ 47 26	0,5
26. „	18 4,0	+ 46 32	0,5
30. „	18 3,3	+ 45 48	0,4

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XII. Jahrg. 18. December 1897. Nr. 51.

Sir William Huggins: Ueber die Spectra der farbigeu Componenten der Doppelsterne. (Compt. rend. 1897, T. CXXV, p. 512.)

Einen wichtigen Beitrag zu unserer Kenntniss von der physikalischen Beschaffenheit der Sterne, deren verschiedene Stadien fortschreitender Abkühlung uns durch die Verschiedenheiten ihrer Spectra enthüllt werden, liefert nachstehende, kurze Mittheilung des Herrn Huggins:

Mit Hülfe einer neueu Anordnung des reflectirenden Spaltes gelang es mir, die Spectra der farbigen Componenten einiger Doppelsterne gesondert zu photographiren. Die Anschauung, dass die Doppelsterne sich wahrscheinlicb durch Zweitheilung der ursprünglichen Masse gebildet habeu, verleiht ein hohes Interesse der Bestimmung der relativen Stufe fortschreitender Entwickelung, in welcher sicb jeder Einzelstern gegenwärtig befindet.

Man kaun entweder die Doppelsterne als Systeme mit einander vergleicheu oder nur deu relativen Fortschritt der Componenten eines einzelnen Systems.

Im Jahre 1864 habe ich durch spectroskopische Beobachtungen von α Herculis und β Cygni, die bei directer Betrachtung gemacht worden, hewiesen, dass die ausgesprochenen Farben dieser Sterne reelle sind, obwohl sie dem Auge durch Contrastwirkung verstärkt erscheinen mögen, und dass die Erklärung dieser Farhen gekuüpft ist an die Zusammensetzung ihrer Spectra, welche von der Natur und dem Zustande der Sternsubstanzen abhängen, von denen das Licht ausgesandt oder absorbirt wird.

Unsere jüngst erhaltenen Bilder der Componenten vom Stern 12 der Jagdhunde (Cor Caroli) zeigen Spectra, welche beide über das Stadium derjenigen der weissen Sterne wenig fortgeschritten sind; aber der kleine Stern ist etwas weiter vorgeschritten als der Hauptstern. Man kann also vermuthen, dass dieses Paar sich verhältnissmässig spät gebildet hat und dass es jüngeren Alters ist als das System γ Leonis, dessen heide Componenten fast ebensoweit fortgeschrittene Spectra geben, wie die Sonne. Man darf sich aber nicht zu sehr auf einen solchen Schluss verlassen, weun man die Massen der beiden Systeme nicht kennt; denn es ist zu vermuthen, dass ein Stern von geringerer Masse die successiven Phasen des Stern-Lebens schneller durchwandern muss.

Betrachten wir nun die Componenten eines einzelnen Systems. Ein schönes Beispiel bietet sich in β Cygni, dessen Componenten stark contrastirende Farben zeigen; der Hauptstern glänzt goldgelb, während der andere eine ausgesprochen blaue Farbe zeigt. Auf den Photographien contrastiren die Spectra ebenso stark, aber der schwächere Stern von nur 5. Grösse ist es, dessen Spectrum dem ersten Typus der weissen Sterne angehört, die wir als die jüngsten betrachten, während das Spectrum des Hauptsterns von 3. Grösse weit vorgeschritten ist gegen das Stadium der Sonne, aber die dunkle Linie K ist noch etwas weuiger breit als H.

Wie kann man diese Anomalie erklären? Man darf nicht vergessen, dass neben den fundamentalen Bedingungen der Grösse und der Temperatur die Helligkeit eiues Sternes bedeutend beeinflusst werden kann durch die Natur und den Zustand der Körper, von welchen sein Licht ausgestrahlt wird, und durch die Constitution und die Ausdehuung der absorbirenden Atmosphäre, welche es durchsetzeu muss. Es ist daher möglich, dass trotz der ähnlichen chemischen Constitution zweier Sterne der glänzende Stern nicht der grössere ist, und dass man den verhältnissmässig wenig vorgeschrittenen Zustand des schwachen Componenten ansehen kann als Anzeichen für eine grössere Masse.

Irgeud eine Bewegung zwischen den Componenten von β Cygni ist nicht beobachtet worden, aber man kann kaum hezweifeln, dass die beiden Sterne pbysisch mit eiuander verknüpft sind.

William Crookes: Diamanten. (Nature 1897, Vol. LVI, p. 325.)

In einem in der Royal Institution am 11. Juni gehaltenen, durch Versuche uud Demonstrationen illustrirten Vortrage über Diamanten gab Herr Crookes einen Abriss unserer jetzigeu, durch die Untersuchungen der letzten Jahre so weseutlich geförderten Kenntnisse von diesem kostbarsten Edelsteine. Der Vortrag ging vom Graphit aus, dessen Eigenschaften kurz angedeutet wurden, und wendete sich dem Nachweise zu, dass ein fast allmäliger Uebergang zwischen den Temperaturen existirt, bei welchen Kohle, Graphit- und Diamant-Varietäten im Sauerstoff verbrennen; nach dem Verbrennen von Diamanten bleibt eine Asche zurück, die bei den klaren Varietäten selten mehr als 0,05 Proc. beträgt, aber in den Borts uud Carhonados bis auf 4 Proc. steigen kann; stets und in grosser Menge enthält die Asche Eisen.

Der Vortragende schilderte dann die physikalischen Eigenschaften der Diamanten, ihr specifisches Gewicht, ihre Krystallform, ihre Härte, die durch einen Versuch illustrirt wurde, indem ein Diamant zwischen zwei conische Stahlblöcke gelegt wurde, die durch eine hydraulische Presse gegen einander gedrückt wurden; der Krystall wurde, ohne den geringsten Schaden zu nehmen, in den Stahlblock hineingedrückt. Weiter wurden die Farben und das Brechungsvermögen des Minerals beschrieben und seine Durchlässigkeit für Röntgenstrahlen erwähnt, welche es so leicht gestatten, den echten Diamanten von Glasimitationen, die für X-Strahlen undurchgängig sind, zu unterscheiden. Nachdem Herr Crookes sodann die merkwürdige Umwandlung des Diamanten in Graphit in der Vacuumröhre unter der Einwirkung der Kathodenstrahlen beschrieben und vorgeführt, eine Umwandlung, die er als Wirkung der hohen Temperatur auffasst, da sie ebenso beobachtet wird, wenn man einen klaren Diamantkrystall im elektrischen Bogen (3600°) erhitzt, ging der Vortragende auf die Frage nach der Entstehung des Diamanten ein:

„Die Speculationen über die wahrscheinliche Entstehung des Diamanten sind durch mühevolle Untersuchungen und besonders durch die verbesserten Methoden, hohe Temperaturen zu erzeugen, bedeutend gefördert worden. Dank den Erfolgen von Professor Moissan, dessen Name für immer mit der künstlichen Darstellung des Diamanten verknüpft sein wird, sind wir jetzt imstande, Diamanten in unseren Laboratorien zu fabriciren — freilich nur mikroskopisch kleine —, aber wirkliche Diamanten von derselben Krystallform, Erscheinung, Farbe, Härte und Wirkung auf das Licht, wie sie der natürliche Edelstein besitzt.

Bis in die letzten Jahre war der Kohlenstoff für absolut nicht flüchtig und unschmelzbar gehalten worden, aber die ungeheuren Temperaturen, die durch Einführung der Elektricität dem Experimentator zur Verfügung stehen, zeigen, dass die Kohle denselben Gesetzen unterliegt, wie die anderen Körper. Sie verflüchtigt sich unter gewöhnlichem Druck bei einer Temperatur von etwa 3600° und geht, ohne zu verflüssigen, vom festen in den gasförmigen Zustand über. Man hat gefunden, dass andere Körper, die ohne zu verflüssigen, bei gewöhnlichem Druck sich verflüchtigen, leicht flüssig werden, wenn zur Temperatur noch Druck hinzukommt. So wird Arsenik unter der Wirkung der Wärme flüssig, wenn der Druck erhöht wird; hieraus folgt naturgemäss, dass, wenn gleichzeitig mit der erforderlichen Temperatur hinreichender Druck angewendet wird, die Verflüssigung der Kohle in ähnlicher Weise stattfinden, und dass sie beim Abkühlen krystallisiren wird. Aber Kohlenstoff ist bei hoher Temperatur ein sehr energisches, chemisches Agens und wenn er des Sauerstoffs aus der Atmosphäre oder aus einer Verbindung desselben habhaft werden kann, wird er oxydiren und als Kohlensäure entweichen. Wärme und Druck sind daher nutzlos, wenn man die Kohle nicht indifferent halten kann.

Lange war bekannt, dass Eisen im geschmolzenen Zustande Kohle auflöst, und beim abkühlen sie als Graphit abscheidet. Moissan entdeckte, dass mehrere andere Metalle ähnliche Eigenschaften besitzen, namentlich Silber; aber Eisen ist das beste Lösungsmittel für Kohle. Die Menge Kohlenstoff, die in Lösung geht, wächst mit der Temperatur und beim abkühlen unter gewöhnlichen Umständen wird die Kohle reichlich als krystallisirter Graphit abgeschieden.

Prof. Dewar hat eine Berechnung über den kritischen Druck der Kohle ausgeführt — d. h. den geringsten Druck, bei welchem Kohle den flüssigen Zustand annimmt bei ihrer kritischen Temperatur, d. h. der höchsten Temperatur, bei welcher die Verflüssigung möglich ist. Er geht von dem Verdampfungs- oder Siedepunkt der Kohle aus, welcher nach den Experimenten von Violle und Anderen über den elektrischen Bogen etwa 3600° oder 3874° abs. ist. Der kritische Punkt einer Substanz ist im Durchschnitt 1,5 mal so gross wie sein absoluter Siedepunkt, somit ist der kritische Punkt des Kohlenstoffs 5811° ahs. oder rund 5800° abs. Die absolute kritische Temperatur, dividirt durch den kritischen Druck, ist aber für Elemente niemals kleiner als 2,5. Also ist $\frac{5800^0 \text{ abs.}}{\text{krit. Druck}} = 2{,}5$, oder der kritische Druck gleich 2320 Atmosphären. Das Resultat lautet also, dass der kritische Druck des Kohlenstoffs etwa 2300 Atmosphären oder 15 Tonnen pro Quadratzoll beträgt. Der höchste, hisher bestimmte, kritische Druck ist der des Wassers, er beträgt 195 Atmosphären, der kleinste der des Wasserstoffs, ungefähr 20 Atmosphären. Mit anderen Worten, der kritische Druck des Wassers ist zehnmal so gross wie der des Wasserstoffs und der kritische Druck des Kohlenstoffs zehnmal so gross, wie der des Wassers.

15 Tonnen auf den Quadratzoll ist nun ein Druck, der in einem geschlossenen Gefässe nicht schwer erhältlich ist. Bei ihren Untersuchungen über die Gase des entzündeten Schiesspulvers und Cordits erhielten Sir Frederick Abel und Sir Andrew Nohel in geschlossenen Stahlcylindern Drucke von 95 Tonnen pro Quadratzoll und Temperaturen von 4000° C. Hier also haben wir, wenn die Beobachtungen correct sind, hinreichende Temperatur und genug Druck, um Kohlenstoff zu verflüssigen; und wenn man die Temperatur nur hinreichend lange auf den Kohlenstoff wirken lassen könnte, so ist nicht zweifelhaft, dass die künstliche Bildung von Diamanten aus ihrer mikroskopischen Stufe auf eine Scala gehoben werden könnte, die mehr den Bedürfnissen der Wissenschaft und Industrie genügen würde."

Herr Crookes beschrieb des weiteren in seinem Vortrage eingehend das Verfahren Moissans zur Darstellung künstlicher Diamanten unter Vorführung der einzelnen Phasen des Processes und ihrer Resultate. Da über diese Untersuchungen in dieser Zeitschrift wiederholt berichtet worden, sei hier nur kurz erwähnt, dass Kohle in geschmolzenem Eisen gelöst,

dann plötzlich abgekühlt wird, so dass die Masse eine feste Rinde erhält; bei der weiteren Abkühlung des flüssigen Innern kann die Masse sich nicht entsprechend der Volumzunahme beim Erstarren des Eisens ausdehnen, es entsteht daher ein sehr bedeutender Druck, der das Krystallisiren des ausgeschiedenen Kohlenstoffs bedingt. Nach dem Auflösen des umschliessenden Eisens erhält man so die mikroskopischen Diamanten, welche in allen Eigenschaften den natürlichen gleichen.

Der Vortragende ging sodann über zum Mechanismus der diamantführenden Krater: „Wie die grossen, diamantführenden Krater entstanden sind, ist im Lichte der vorstehenden Thatsachen nicht schwer zu begreifen. Sie sind sicherlich nicht nach der gewöhnlichen Art vulkanischer Eruption durchgebrochen; die umgebenden und einschliessenden Wände zeigen keine Zeichen von Feuerwirkung und sind weder zerrissen noch zerbrochen, selbst wenn sie die „Blauerde“ berühren. Diese Krater wurden, nachdem sie ausgebohrt waren, von unten ausgefüllt und die in einer früheren, unvorstellbar weit entlegenen Zeit gebildeten Diamanten wurden in einem Schlammvulkane ausgeworfen gemeinschaftlich mit allen Arten von Trümmern, die von den anliegenden Gesteinen weggefressen waren. Die Strömungsrichtung sieht man an den aufgeworfenen Kanten einiger Schieferschichten der Wände, obwohl ich nicht imstande war, in grossen Tiefen an der Mehrzahl der Wände der De Beers-Grube ein Aufwerfen zu sehen.

Ich erlaube mir, Sie auf den Durchschnitt durch die Kimberley-Grube zu verweisen. Hier finden Sie viele solche Krater in unmittelbarer Nachbarschaft. Es mag sein, dass jeder vulkanische Krater der Schlot für sein eigenes Laboratorium ist — ein Laboratorium, das in weit grösseren Tiefen begraben liegt, als wir je erreicht haben oder erreichen werden —, wo die Temperatur derjenigen des elektrischen Ofens vergleichbar ist, wo aber der Druck ungestümer ist als in unseren armseligen Laboratorien, und der Schmelzpunkt höher, wo kein Sauerstoff zugegen ist und wo Massen von mit Kohle gesättigtem Eisen Jahrhunderte, vielleicht Jahrtausende gebraucht, um sich bis zum Erstarrungspunkte abzukühlen. Unter solchen Umständen muss man sich wundern, nicht, dass Diamanten von Faustdicke gefunden werden, sondern dass man sie nicht findet von der Dicke eines Kopfes. Der Chemiker stellt nur schwer unendlich kleine Diamanten dar, die als Schmucksteine werthlos sind, aber die Natur mit ihrer unbegrenzten Temperatur, ihrem unvorstellbaren Druck, ihrem riesigen Material, um von der unmessbaren Zeit zu schweigen, erzeugt ohne Unterlass die blendenden, strahlenden, schönen Krystalle, die ich Ihnen heute zeigen konnte.

Der Ursprung der Diamanten aus Eisen wird in verschiedener Weise bekräftigt. Die Gegend um Kimberley ist bemerkenswerth wegen ihres eisenhaltigen Charakters und eisengesättigter Boden wird im Volke als eins der Anzeichen für die nahe Anwesenheit von Diamanten gehalten. Manche von den künstlichen Diamanten haben das Aussehen eines länglichen Tropfens. Von Kimberley besitze ich Diamanten, welche genau das Aussehen von Flüssigkeitstropfen haben, die in einem teigigen Zustande sich abgeschieden haben und beim abkühlen krystallisirten. In Kimberley und anderen Gegenden wurden Diamanten gefunden mit wenig sichtbarer Krystallisation, sondern von runden Formen, ähnlich denen, die eine Flüssigkeit annehmen würde, welche in einer anderen sich befunden, mit der sie sich nicht mischt. Andere Tropfen flüssiger Kohle, die genügend lange über ihrem Schmelzpunkte verweilten, flossen mit benachbarten Tropfen zusammen und bildeten beim langsamen abkühlen grosse, vollkommene Krystalle. Zwei Tropfen, die sich nach beginnender Krystallisation vereinigten, könnten die nicht ungewöhnliche Form sich durchdringender Zwillingskrystalle annehmen. Beispiele dieser Formen liegen Ihnen vor. Andere variable Umstände können Diamanten erzeugen, die eine zusammengeflossene Masse von Bortkrystallen bilden, abgerundete und amorphe Massen, oder einen harten, schwarzen Carbonado.

Hingegen sind die Diamantkrystalle fast regelmässig an allen Seiten vollkommen. Sie zeigen keine unregelmässige Kante oder Fläche, mit welcher sie an einer Unterlage befestigt waren, wie die künstlichen Krystalle der chemischen Salze; ein weiterer Beweis, dass die Diamanten aus einer dichten Flüssigkeit auskrystallisirt sein müssen.

Nachdem er emporgestiegen, ist der Diamant in einem Zustande enormer Spannung, wie ich dies bereits mittels des polarisirten Lichtes gezeigt habe. Manche Diamanten bieten Höhlen dar, welche, wie dieselbe Prüfung zeigt, Gas unter beträchtlichem Druck enthalten.

Die nach dem Verbrennen eines Diamanten zurückbleibende Asche enthält regelmässig Eisen als Hauptbestandtheil; und die gewöhnlichen Farben des Diamanten, wenn sie nicht vollkommen durchsichtig sind, zeigen verschiedene Schattirungen von braun und gelb. Diese Variationen stimmen mit der Theorie, dass der Diamant sich aus geschmolzenem Eisen abgeschieden, und erklären auch, wie es kommt, dass Steine aus verschiedenen Gruben und selbst aus verschiedenen Theilen derselben Grube sich von einander unterscheiden können. Neben der Kohle löst nämlich das Eisen andere Körper, welche färbende Eigenschaften besitzen. Ein Klumpen Eisen kann eine Beimischung enthalten, welche die Steine blau färbt, eine andere Probe neigt zur Bildung rother Steine, wieder eine andere zu grünen u. s. w. Spuren von Kobalt, Nickel, Chrom und Mangan — alle diese Metalle sind in der Blauerde vorhanden — können alle diese Farben hervorbringen.

Eine Hypothese ist jedoch von geringem Werth, wenn sie nur eine Hälfte eines Problems aufklärt. Lassen Sie uns nun sehen, wie weit wir der Eisen-Hypothese folgen können zur Erklärung der vulkanischen Krater. An erster Stelle müssen wir daran er-

innern, dass diese sogenannten, vulkanischen Schlote zugestandenermaassen nicht mit eruptiven Gesteinen angefüllt sind, mit schlackigen Bruchstücken u. s. w., die den gewöhnlichen Inhalt der vulkanischen Krater bilden. In Kimberley siud die Röhren angefüllt mit einem geologischen Plumpuddiug von heterogenem Charakter, der aber in einer Eigenthümlichkeit übereinstimmt. Das Aussehen des Schiefers und der Bruchstücke anderer Gesteine zeigt, dass die Mischung keiner grossen Hitze in ihrem gegenwärtigen Zustande ausgesetzt gewesen, und dass sie aus grosser Tiefe durch Wasserdampf oder ähnliche Gase ausgeworfen worden. Wie ist dies zu erklären?

Sie müssen beachten, ich ging aus von der zulässigen Annahme, dass iu einer hiureichendeu Tiefe Massen geschmolzenen Eisens unter grossem Druck und von hoher Temperatur existiren, die Kohlenstoff gelöst enthalten, bereit, beim abkühlen auszukrystallisiren. Als Beispiele will ich die Massen ausgeworfenen Eisens in Grönland citiren. In weit zurückliegender Zeit bewirkte die Ahkühlung von oheu her Risse in deu überliegenden Schichten, durch welche Wasser seinen Weg fand. Als es das Eisen erreichte, wurde das Wasser in Gas verwandelt, und dieses Gas konnte schnell die Kanäle zersetzen und erodiren, durch welche es hindurchging, indem es einen mehr und mehr verticalen Durchgang ausgruh in dem Bestreben, den schnellsten Ausgang zur Oberfläche zu finden. Aher Dampf greift geschmolzenes oder selbst rothglühendes Eisen schnell an, oxydirt das Metall und macht grosse Mengen Wasserstoff frei, gleichzeitig mit geringeren Mengen aller Art Kohlenwasserstoffe — flüssigeu, gasförmigen und festen. Die vom Dampf angefangene Erosion wird dann von den anderen Gasen fortgesetzt, und es ist leicht möglich, dass Krater von der Weite, wie sie in Südafrika gefundeu werden, iu dieser Weise ausgeschnitten werden. Sir Andrew Nohel hat gezeigt, dass, wenn der Schraubenpfropfen seiner Stahlcylinder, in denen Schiesspulver unter Druck explodirte, nicht absolut vollkommeu war, die Gase ihren Weg nach aussen fanden mit einer so überwältigeuden Gewalt, dass sie einen weiten Kanal im Metall ausrissen. Um mein Argument zu illustriren, hat Sir Andrew Nobel freuudlichst einen besonderen Versuch unteruommen. Durch eiuen Granitcylinder war ein Loch von 0,2 Zoll, der Grösse eines kleineu Zündloches, gehohrt. Derselbe wurde als Stopfen einer Explosionskammer benutzt, in der eine Menge Cordit ahgebrannt wurde, und die Gase strömten durch den Granitgang ah; der Druck hetrug etwa 1500 Atm. und die Zeit des Ausströmens war kleiner als eine halbe Secunde. Betrachten Sie nun die Erosion, die durch die entweichenden Gase und die Reibungswärme verursacht worden, die einen Kanal von mehr als einen halben Zoll Durchmesser ausgerissen und in ihrem Verlauf den Granit geschmolzen hahen. Wenn Stahl und Granit so verletzbar sind bei verhältnissmässig geringen Gasdrucken, ist es recht leicht, sich den zerstörenden Ausbruch von Wasserstoff und Wassergas vorzustellen, die sich einen Kanal im Diahas oder Quarzit ausgraben, Bruchstücke von dem ruhenden Gestein losreissen, die Gegend mit Trümmern bedecken und schliesslich beim Niedersinken des grosseu Strahles die selbstgemachte Röhre ausfüllen mit einem vom Wasser fortgeführten Magma, in dem Gesteiue, Mineralien, Eisenoxyd, Schiefer, Petroleum und Diamanten wie in einem wirklichen Hexenkessel durch einander gerüttelt sind. Als die Wärme abnahm, verwandelte sich der Dampf allmälig in heisses Wasser, welches durch das Magma gepresst, einige von den Mineralhruchstückeu in die jetzt vorhandenen Formen umwandelte.

Jeder Aushruch musste einen domförmigen Hügel hilden, aber die erodirende Wirkung des Wassers und Eises musste diese Hervorragungen ebnen, bis alle Spuren der ursprünglichen Krater verschwunden waren.

Solche Wirkungen, wie ich sie beschrieheu habe, brauchen nicht gleichzeitig stattgefunden zu haben. Da viele geschmolzeue Eisenmassen vorhanden gewesen sein mussten mit wechselndem Gehalt an Kohle und verschiedenen Arten von Farbstoffen, die verschieden schnell erstarrten und in Intervallen durch lange Perioden geologischer Zeit mit Wasser in Berührung kamen, so müssen viele Ausbrüche und Erhehungen erfolgt sein, welche Diamanten enthaltende Krater entstehen liessen. Und diese Diamanten würden iu der Unregelmässigkeit der Vertheilung, dem krystallinischeu Charakter, dem Unterschied der Färhung, der Reinheit der Farbe, der verschiedenen Härte, Sprödigkeit und Spannuug aufgeprägt enthalten, durch natürliche Kräfte eingegraben, die Geschichte ihres Ursprunges — eine Geschichte, welche künftige Generationen von Naturforschern mit grösserer Präcision zu interpretiren imstaude sein werden, als wir heute köuneu.

Wir wissen wohl, dass in unbekanuten Tiefen in dem metallischen Kern der Erde uuter den jetzigen Kratern noch Masseu von Eisen existiren, die noch nicht zerfallen und durch Wasserdampf oxydirt sind — Massen, die Diamanteu enthalten, unzerbrochen nnd iu grösserer Menge, als sie in der jetzigen Blauerde vorkommen, insofern sie in der Matrix selbst eingeschlossen sind, unverdüunt durch die zahlreichen felsigen Bestandtheile, welche die Masse der Blauerde zusammensetzen. Wenn das der Fall ist, dann muss eine sorgfältige, magnetische Aufuahme der Gegend um Kimberley von ungeheurem wissenschaftlichen und praktischen Interesse sein. Beobachtungen der magnetischeu Elemente — der Horizontalcomponente, der Verticalcomponente und der magnetischen Intensität — an sorgfältig ausgesuchten Stationeu würdeu hald zeigen, oh irgend welche grosse Eiseumassen in einem hestimmten Abstande von der Oberfläche existiren. Es ist berechnet worden, dass eine Eisenmasse von 500 Fuss im Durchmesser entdeckt werden könnte, wenn sie zehn (engl.) Meilen uuter der Oberfläche wäre. Eine magnetische Aufnahme könnte auch andere werthvolle, diamantführende Krater ver-

rathen, die wegen der Abwesenheit oberflächlicher Zeichen sonst verborgen bleiben würden."

Herr Crookes wendet sich schliesslich einer anderen Hypothese zu, welche den Diamanten einen meteorischen Ursprung zuspricht: In Meteoren seien sie auf die Erde gefallen, das einschliessende Gestein sei mit der Zeit verwittert, fortgeschwemmt, und so finde man die Diamanten in den Flussbetten zerstreut; die sogenannten, vulkanischen Krater seien nur die Löcher, welche die auffallenden, diamantenführenden Meteoriten mehr oder weniger tief in die Erde bohrten. So sonderbar diese Hypothese klingen mag, sie wird gestützt durch die Thatsache, dass man in einer Reihe von Meteoriten wirklich Diamanten gefunden hat, zuletzt in dem Meteoriten von Cañon Diablo (Rdsch. VIII, 109). Herr Crookes konnte einige Diamanten vorzeigen, die er selbst aus diesem Meteoriten gewonnen.

„Obwohl in Arizona Diamanten vom Himmel gefallen sind, scheint diese Abstammung der Edelsteine eher eine sogenannte Laune der Natur, als ein normales Vorkommen zu sein. Für den modernen Naturforscher existirt kein grosser Unterschied zwischen der Zusammensetzung unserer Erde und derjenigen der ausserirdischen Massen. Das Mineral Peridot ist ein ausserirdischer Gast, in den meisten Meteoriten zugegen. Und doch bezweifelt Niemand, dass der Peridot ein wirklicher Bestandtheil der auf dieser Erde gebildeten Felsen ist. Das Spectroskop enthüllt uns, dass die Elementarzusammensetzung der Sterne und der Erde nahezu dieselbe ist; ebenso die Untersuchung der Meteoriten. In der That sind nicht nur dieselben Elemente in dem Meteoriten zugegen, sondern sie sind auch in derselben Weise verbunden, um dieselben Mineralien zu bilden, wie in der Erdrinde.

An diese Identität zwischen irdischen und ausserirdischen Felsen erinnern die Massen nickelhaltigen Eisens von Ovifak. Begleitet von Graphit, bilden sie einen Theil der kolossalen Eruptionen, die einen Theil von Grönland bedeckt haben. Sie sind den Meteoriten so ähnlich, dass sie zuerst für Meteoriten gehalten wurden, bis ihr irdischer Ursprung erwiesen war. Sie enthalten 1,1 Proc. freien Kohlenstoffs.

Aus den Beobachtungen, die ich in Kimberley gemacht und die durch Erfahrungen im Laboratorium gestützt werden, ist es sicher, dass Eisen bei einer hohen Temperatur und unter starkem Druck das langgesuchte Lösungsmittel für Kohle bildet und dieselbe in Form von Diamanten auskrystallisiren lassen kann — Bedingungen, die in grossen Tiefen unter der Erdoberfläche existiren. Aber es ist ebenso sicher, nach den von dem Arizona- und anderen Meteoriten gelieferten Belegen, dass ähnliche Bedingungen auch unter den Körpern im Raume existirt haben, und dass ein Meteorit, befrachtet mit seinem reichen Inhalt, bei mehr als einer Gelegenheit vom Himmel als Stern niedergefallen. Kurz, in physikalischem Sinne ist Himmel nur ein anderer Name für Erde, oder Erde für Himmel."

E. Godlewski und F. Polzeniusz: Ueber Alkoholbildung bei der intramolecularen Athmung höherer Pflanzen. (Anzeiger der Akademie der Wissenschaften in Krakau. 1897, S. 267.)

Bekanntlich scheiden die meisten Pflanzen auch in sauerstofffreier Atmosphäre oder im luftleeren Raume fortdauernd Kohlensäure aus. Diese Kohlensäurebildung unter Luftabschluss wird als intramoleculare Athmung bezeichnet. Es ist auch schon vor längerer Zeit festgestellt worden, dass dabei Alkohol gebildet wird, doch blieb es eine offene Frage, in welchem Verhältnisse die Alkoholbilduug zu der Kohlensäurebildung steht. Diese Frage ist nun durch die Untersuchungen der Herren Godlewski uud Polzeniusz gelöst worden.

In einen besonders construirten Apparat, der luftleer gemacht werden konnte, wurden 100 bis 150 cm^3 Wasser oder eine 2 proc. Zuckerlösung gebracht und durch Erhitzen sterilisirt. Hierauf warf man 10 bis 30 sterilisirte Erbsensamen hinein und evacuirte. Durch täglich vorgenommene Ablesungen der Höhe der Quecksilbersäule im Steigrohre, des Barometerstandes und der Temperatur konnte man den Verlauf der Kohlensäurebildung durch die Samen verfolgen. Als der Versuch abgeschlossen werden sollte, wurde zunächst ein Theil des im Apparate angesammelten Gases behufs Analyse in das Eudiometer umgepumpt, dann der Apparat geöffnet und sein Inhalt näher untersucht. Um sich zu überzeugen, ob der Inhalt des Apparates steril blieb, brachten die Verff. bei einigen Versuchen etwas davon in ein Probirröhrchen mit Nährgelatine. Nur in zwei Fällen trat eine Infection der Gelatine ein; es waren Fälle, wo schon eine Trübung der Flüssigkeit im Apparate den Eintritt einer Infection hatte vermuthen lassen. In allen übrigen Fällen hielt sich die Flüssigkeit im Apparate bis zum Ende vollkommen klar, und dann blieb auch die damit versetzte Nährgelatine steril. Bei der chemischen Untersuchung des Inhaltes des Apparates wurde vor allem in einem aliquoten, möglichst grossen Theile der Flüssigkeit die Menge des Alkohols und die übrig gebliebene Menge des etwa zugesetzten Trauben- oder Rohrzuckers bestimmt. Ausserdem wurde auch die gesammte übrig gebliebene Trockensubstanz der Samen und der Flüssigkeit ermittelt. Die Ergebnisse der Untersuchungen waren folgende:

Das Gas, das sich bei der intramolecularen Athmung entwickelt, besteht aus reiner Kohlensäure. Auch in den Fällen, wo der Versuch bis zum völligen Aufhören der Gasentwickelung fortgesetzt wurde, enthielten die im Apparate angesammelten Gase kaum einige Zehntel Procent durch Kalilauge nicht absorbirbaren Gases.

Die Kohlensäurebildung durch intramoleculare Athmung der Erbsensamen dauerte bei den Versuchen der Verff. über drei Wochen lang ohne merkliche Schwächung fort; erst in der vierten Woche fing sie an, sich allmälig zu vermindern, um etwa in der sechsten Woche gänzlich aufzuhören. Während der

ersten drei Wochen bildeteu 10 Erbsensamen 10 bis 20 cm^3 Kohlensäure täglich, d. h. beinahe ebenso viel wie bei der Keimung unter ungehindertem Luftzutritt. Nur am ersten Tage des Versuches war (wie das übrigens auch unter Luftzutritt der Fall ist) die Menge der gebildeten Kohlensäure kleiner als später.

Die Gesammtmenge der gebildeten Kohlensäure, falls die Erbsensamen bis zum völligen Aufhören der Gasentwickelung im Wasser lagen, betrug über 20 Proc. der ursprünglichen Trockensubstanz der Samen.

Die Menge des gebildeten Alkohols wurde, mit einer einzigen Ausnahme, immer der Menge der ausgeschiedenen Kohlensäure annähernd gleich gefunden. Auf 100 Theile Kohlensäure wurden nämlich folgende Alkoholmengen bestimmt: 133,8; 103,3; 109,3; 100,5; 102,5; 96,9; 100,7; 97,0. Die bekannte Gleichung der Alkoholgährung

$$C_6H_{12}O_6 = 2\,C_2H_6O + 2\,CO_2$$

verlangt auf 100 Theile Kohlensäure 104,5 Theile Alkohol.

Hieraus folgern die Verff., dass die intramolecularе Athmung der Erbsensamen auf eine einfache Spaltung ihrer Kohlenhydrate in Alkohol und Kohlensäure zurückzuführen sei und dass sie also völlig der durch die Hefe verursachten Alkoholgährung entspreche.

Wird der Versuch bis zum völligen Aufhören der Kohlensäurebildung fortgesetzt, so wird etwa 40 Proc. der ursprünglichen Trockensubstanz der Erbsensamen in Alkohol und Kohlensäure gespalten.

Werden Erbsensamen anstatt in Wasser in eine etwa 2 proc. Lösung von Glycose gelegt, so wird auch von dieser eiu Theil in Alkohol und Kohlensäure gespalten.

Wenn gleichzeitig ein Apparat mit Wasser und einer mit Glycoselösung aufgestellt wird, so ist in letzterem schon nach wenigen Tagen eine lebhaftere Kohlensäurebildung bemerkbar. Auch zeigt die Analyse, dass ein Theil der Glycose aus der Lösung verschwunden ist.

Werden Erbsensamen in eiue Rohrzuckerlösung gelegt, so wird auch dieses zur Alkohol- und Kohlensäurebildung verwendet. Bei Rohrzucker tritt die Begünstigung der Kohlensäurebildung etwas später ein als bei Traubenzucker, was darauf zurückzuführen ist, dass der Rohrzucker, um der Gährung zu unterliegen, zuerst invertirt werden muss. In der That findet man in der Lösung am Schlusse des Versuches, je nach dessen Dauer, entweder keinen Rohrzucker mehr, oder nur geringe Mengen davon, dafür aber findet man entsprechende Mengen der Glycose. Somit siud die Erbsensamen befähigt, Rohrzucker zu invertiren, und das auch unter Luftabschluss.

Nach einem 14 tägigen Verweilen in Wasser unter Luftabschluss bleiben die Erbsensamen noch keimfähig; ihre Lebensfähigkeit wird jedoch dabei bedeutend beeinträchtigt, denn die Keimung ist keine normale.

Um noch eiumal das Hauptergebniss der obigen Versuche hervorzuheben, so lässt sich dasselbe dahin ausdrücken, dass zwischen der Hefewirkung und der intramolecularen Athmung der höheren Pflanzen, oder wenigstens der Erbsensamen, uur ein quantitativer, nicht aber ein qualitativer Unterschied besteht.

F. M.

K. Schips: Irisirende Wolken. (Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg. 1897, S. 87.)

Dem Studium der irisirenden Wolken ist bisher selbst in meteorologischen Fachkreisen noch wenig Beachtung geschenkt worden. Eine zusammenhängende, kritische Verarbeitung unseres Wisseus nach dieser Richtung hin, wie wir eine solche in vorliegender Abhandlung vor uns haben, ist daher für Jeden, der sich für diese Frage interessirt, von Bedeutung. Schon dadurch, dass die gesammte bisherige Literatur über irisirende Wolken übersichtlich zusammengestellt und die wichtigeren Beobachtungen ausführlich besprochen sind, wird der Arbeit Werth verliehen. Sehr wichtig sind ferner die grosse Anzahl eigener Beobachtungen, welche während der Jahre 1895 und 1896 in Württemberg angestellt wurden und welche einem Jeden gestatten, sich über die Bedingungen und die Art des Auftretens des Phänomens zu uuterrichten.

Da eine allgemein angenommene Erklärung noch aussteht, so glaubt der Verf. zu folgender, vorläufigen Klassification der irisirenden Wolken berechtigt zu sein, welche sich aus der Art ihres Auftretens ergiebt: Die irisirenden Wolken treten nämlich auf: 1) als Ringe um die Sonne; 2) (in weiterer Entfernuug von der Sonne) als farbige Punkte oder Flecken; 3) (in noch weiterer Entfernung von der Sonne) als Streifen oder Balken. Dazu kommen noch zwei weitere, unbedeutendere Formen, von denen die eine bei sich transformirenden, kleineren in scheinbarer Auflösung begriffenen Cumulis auftritt, die andere als ringförmiger Hof um den Mond.

Was die Schlussfolgerungen anbelangt, welche der Verf. aus den mitgetheilten Beobachtungen zieht, so seien hier folgende Punkte hervorgehoben: Zunächst sei erwähnt, dass der Verf. das Material der irisirenden Wolken für Eiskrystalle hält. Diese Ansicht wird in einem besondereu Abschnitt der Arbeit begrüudet.

Was die Häufigkeit der einzelnen Typen anbelangt, so ergiebt sich, unter Zugrundelegung der oben angegebenen fünf Typen nach den Beobachtungen der Jahre 1895 und 1896, die Vertheilung folgendermaassen:

Typus	I	II	III	IV	V
	12,1	33,0	49,2	4,0	1,6 Proc.

Aus den Untersuchungen über die tägliche Periode des Phänomens folgt, dass sich eine deutliche Zunahme desselben vom Morgeu gegen den Mittag hin und ebenso wieder eine Abnahme gegen den Abend geltend macht. In der jährlichen Periode ergiebt sich ein ausgesprochenes Maximum für den Juni, sowie für den October, während im Januar und Februar überhaupt keine irisirenden Wolken beobachtet wurden. In dieser Hinsicht stehen allerdings die württembergischen Beobachtungen in ziemlich schroffem Gegensatz zu den Beobachtungen in Christiania (Rdsch. VIII, 291), welche ein Maximum für die Zeit December bis Februar aufweisen.

Zum Schlusse hebt der Verf. noch deu Zusammenhang des Phänomens mit dem herrschenden Wetter hervor: Wenngleich in vielen Fällen die irisirenden Wolken vor Gewitter- oder Strichregen auftreten, so ist doch meist das Phänomen als Vorbote kommender Aufheiterung und des Nachlassens des Regens anzusehen, ebenso wie umgekehrt die Halophänomene Vorboten schlechten Wetters siud. Auch für die letztere Erscheinung scheint der Verf. besonderes Interesse zu hegen; es liegt nämlich der Arbeit eine Anleitung und Einladung zur Beobachtung der Halophänomene bei, auf welche an dieser Stelle noch besonders hingewiesen sein möge.

G. Schwalbe.

Domenico Mazzotto: Ueber die elektrische Doppelbrechung des Holzes. — Die Maxwellsche Beziehung zwischen den elektrischen Constanten des Tannenholzes. — Ueber die elektrische Leitfähigkeit des Tannenholzes. (Rendiconti Reale Accademia dei Lincei. 1897, Ser. 5, Vol. VI (2), p. 73, 95 u. 134.)

Nach den Untersuchungen von Mack (Rdsch. X, 230; XI, 125) und Righi zeigen elektrische Wellen, die Holz senkrecht zu dessen Fasern durchsetzen, Doppelbrechung, aber die Werthe, welche diese Forscher für die Brechungsindices des Holzes gefunden haben, stimmten nicht überein, indem Mack für Wellen von 66 cm Länge in der Luft den Brechungsindex senkrecht zu den Fasern = 1,75, parallel den Fasern = 2,15 gefunden hatte, die Differenz beider Indices betrug also 0,4, während Righi für Wellen von 13,7 cm Länge diesen Unterschied gleich 0,196 gefunden hatte. Herr Mazzotto hat daher mittels der bequemen und genauen Methode, die er zur Messung der Brechungsconstanten von flüssigen und festen Dielektrica angegeben und geprüft hatte (Rdsch. XII, 143), eine Neubestimmung dieser interessanten Constanten unternommen.

Die Drähte eines Lecherschen Systems gingen durch einen Holzblock von etwa 80 cm Länge und waren in der früher angegebenen Weise mit drei Brücken, zwei festen und einer beweglichen, und mit Anhängen versehen, welche es gestatteten, die Länge der elektrischen Wellen im Holze mit denen in der Luft zu vergleichen und so den Brechungsindex des ersteren zu finden. Die untersuchten Hölzer waren: Tanne, Fichte, Pappel, Pechtanne, Birne, Nuss, Olive und Eiche; die für die genaue Ermittelung der Indices nothwendigen Correctionen waren aber nur für vier Hölzer möglich, welche folgende definitive Werthe für den Brechungsindex senkrecht zu den Fasern (n_1) und parallel denselben (n_2) ergaben:

	Tanne	Pechtanne	Birne	Eiche
n_1	1,568	1,759	1,781	2,244
n_2	1,834	1,949	1,813	2,244

Die Differenz $n_2 - n_1$ ergiebt sich also aus den Versuchen mit Tannenholz = 0,266, ein Werth, der sich mehr dem Righischen Werthe als dem von Mack nähert.

Die Gesammtheit der sorgfältigen Messungen ergab folgende Schlüsse: 1) Der elektrische Brechungsindex schwankt beträchtlich von einer Holzart zur andern und wächst mit der Dichte des Holzes zwischen den Grenzen 1,548 (Tanne, Dichte = 0,548) und 2,244 (Eiche, Dichte = 1,238). 2) In demselben Holze pflanzen sich die elektrischen Schwingungen senkrecht zu den Fasern schneller fort, als parallel zu den Fasern, deshalb ist der Brechungsindex im ersten Falle kleiner als im zweiten. 3) Der Unterschied zwischen den beiden Indices ist kleiner in den dichteren Hölzern, als in den leichteren.

Die bekannte Maxwellsche Beziehung $n = \sqrt{K}$, welche die Gleichheit zwischen dem Brechungsindex eines Körpers und der Quadratwurzel seiner Dielektricitätsconstanten feststellt, fordert, dass das Holz ebenso, wie es zwei Brechungsindices besitzt, auch zwei verschiedene Dielektricitätsconstanten haben müsse. Diese theoretische Forderung unterwarf Herr Mazzotto einer experimentellen Prüfung, indem er von obiger Lecherschen Anordnung den Holzklotz und die Anhänge entfernte und an das Ende der Drähte einen Condensator brachte, zwischen dessen Platten eine Luftschicht, oder Holzscheiben, die senkrecht oder parallel zur Faser geschnitten waren, sich befanden. Bei den ersten Versuchen zeigte sich, dass in den verwendeten Holzplatten noch eine bestimmte Leitungsfähigkeit vorhanden sei, die aber bei directer Anlegung des Resonators an die Belegung des Condensators eine genaue Messung der Dielektricitätsconstanten nicht störte. Bei Verwendung verschieden trockener Holzscheiben wurden verschiedene Werthe gefunden, was den Verf. veranlasste, die Werthe der Brechungsexponenten für verschieden stark getrocknetes Tannenholz zu bestimmen.

Die Resultate dieser Messungen waren, dass für Tannenholz (und wahrscheinlich auch für die anderen Holzarten) 1) wie die Maxwellsche Relation $n = \sqrt{K}$ voraussehen liess, den beiden verschiedenen Brechungsindices des Holzes zwei verschiedene Dielektricitätsconstanten entsprechen und dass die Unterschiede zwischen den beiden Werthen von n senkrecht und parallel zu den Fasern ziemlich gut zusammenfallen mit den Unterschieden zwischen den entsprechenden Werthen von $\sqrt{K}$. 2) Mit dem Austrocknen des Holzes nehmen die beiden Dielektricitätsconstanten (2,70 und 3,79 im Mittel) stark ab (sie sinken auf 1,45 und 1,88 im ausgetrockneten Holze), und in Uebereinstimmung mit obiger Relation nehmen auch die Brechungsindices ab; die Unterschiede zwischen den neuen Werthen von n (1,14 und 1,31) bleiben den Differenzen der bez. Werthe von $\sqrt{K}$ gleich, aber sie sind merklich kleiner als die Unterschiede bei den Hölzern im natürlichen lufttrockenen Zustande.

Endlich hat Herr Mazzotto auch noch die elektrische Leitfähigkeit des Tannenholzes gemessen, weil die von früheren Beobachtern nachgewiesene, verschiedene Leitfähigkeit des Holzes senkrecht und parallel den Fasern so wie bei verschiedenen Feuchtigkeitsgraden, vielleicht die beobachtete Differenz der Brechungsindices und der Dielektricitätsconstanten hätte veranlasst haben können. Die benutzte Methode beruhte auf der Messung der Potentialdifferenzen an den Enden eines bekannten Widerstandes (einer capillaren Säule angesäuerten Wassers) und an denen einer Holzplatte, die zwischen Stanniolelektroden in denselben Kreis geschaltet war; es ergaben sich folgende Resultate: 1) Die absolute specifische Leitfähigkeit längs den Fasern war bei an der Luft getrocknetem Tannenholz 280×10^{-19} C.-G.-S.-Einheiten und sank im Ofen von 100° beim austrocknen fortschreitend bis unter $0{,}5 \times 10^{-19}$ C.-G.-S. 2) Die Leitfähigkeit senkrecht zu den Fasern war stets kleiner als die vorstehende und nahm gleichfalls mit der Austrocknung ab, aber schneller, so dass das Verhältniss der beiden Leitfähigkeiten, welches für Hölzer im natürlichen Trockenheitszustande 2,5 war, für Hölzer, die bei 100° vollständig ausgetrocknet waren, 40 wurde. 3) Die Werthe der gefundenen Leitfähigkeiten sind, nach einer theoretischen Rechnung, viel zu klein, als dass man dieser Abnahme der Leitfähigkeiten die Abnahme zuschreiben könnte, welche der Brechungsindex und die Dielektricitätsconstante bei der Austrocknung zeigen, oder den kleineren Werth, den diese Constanten senkrecht zu den Fasern, als in der parallelen Richtung derselben zeigen.

A. C. Jones: Ueber einige Emissionsspectra des Cadmiums, Zinks und der Haloidverbindungen des Quecksilbers und einiger anderer Metalle. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1897, Bd. LXII, S. 30.)

Die vorstehende Specialuntersuchung über die Spectra einiger Metalle und deren Verbindungen, die im Erlanger physikalischen Institut ausgeführt worden, liefert einen beachtenswerthen Beitrag zu der allgemeinen Frage nach den Aenderungen der Lichtemission der verschiedenen Substanzen mit der Art ihrer Anregung. Bei den gewöhnlichen, zur Untersuchung der Spectra angewandten Methoden sind bekanntlich die Bedingungen der Lichtemission so ungemein verwickelt, dass weder die Temperatur noch die Menge des leuchtenden Stoffes ermittelt werden können. Einfacher liegen die Verhältnisse beim Durchgang eines constanten Batteriestromes durch verdünnte Gase, und am einfachsten gestalten sich dieselben

bei den Entladungen der Influenzmaschine in verdünnten Gasen, wenn keine Funkenentladungen auftreten und der Druck constant bleibt, es nehmen dann sämmtliche Molecüle des Querschnitts gleichzeitig an der Entladung theil. Findet man nun bei verschiedenen Arten der Erregung verschiedene Spectra, so hat man sorgfältig zu untersuchen, ob letztere durch eine höhere Temperatur oder durch eine andere, etwa stärkere Erregung innerhalb der Molecüle hervorgerufen sind. Ein Weg, hier zu einer Entscheidung zu gelangen, zeigt sich, wenn die Entladungsröhre aus einem engen und einem weiten Theile besteht, denn im allgemeinen ist dann die Anregung in beiden Theilen eine ähnliche, im engen Theile ist sie aber stärker als im weiten. Wenn nun zu den, beiden Theilen gemeinsamen Spectrallinien im engen Theile Linien auftreten, die im weiten fehlen, so spricht dies dafür, dass für ihr Auftreten hauptsächlich die Stärke der Anregung eine Rolle spielt und nicht ihre Form. Treten in den Spectren noch wesentlich verschiedene Spectraltypen, etwa Banden, auf, so können diese durch die verschiedene Art der Anreguug oder durch Aenderungen im Bau der Molecüle veranlasst sein.

Herr Jones hat bei seinen Messuugen in eiuer evacuirten Röhre zwischen drahtförmigen Elektroden die Dämpfe einiger Metalle und Haloidverhinduugen untersucht; der anregende Strom war einer Influenzmaschine entnommen und ging durch ein Funkenmikrometer, mit welchem man durch Aenderung der Funkenstrecke, sowie durch Eiuschaltung von Leydener Flaschen die Elektricitätsmeuge und somit die Stärke der Erreguug variireu konnte; manche Röhren waren in der Mitte capillar ausgezogen und gestatteten die durch Querschnittsänderung gesetzte Variation der Versuchshedingungen zu prüfen. Die Dämpfe der Metalle und Verbindungen wurden durch Erhitzen der hez. Suhstanzen in der Röhre erzeugt; zur Ermittelung der ultravioletten Spectra besass eine Röhre ein Quarzfeuster; die Farben der leuchtenden Dämpfe und die Wellenlängen der einzelnen Linien und Banden der Spectra wurden mit und ohne Funkenstrecke bestimmt, in dem weiten, und im capillaren Theile der Röhre und bei Einschaltuug Leydener Flaschen. Die gefundenen Resultate sind für die einzelnen untersuchten Körper, nämlich Cadmium, Zink, Quecksilberjodid, Quecksilberhromid und Quecksilberchlorid, in Tabellen zusammengestellt und iu Zeichnungen der gefundenen, neuen Bandeuspectren wiedergegeben. An dieser Stelle kann nur uachstehendes allgemeine Ergehniss angeführt werdeu:

Zink und Cadmium zeigten unter bestimmten Versuchshedingungen, wenn die Erregung eine mitlere war, mehrere Emissionsbanden. Dieselben bestanden aus einzelnen vom weniger brechharen zum hrechbareren Eude an Intensität abuehmenden Linien; sie verschwanden bei sehr starker Erregung. — Die Halogenverbiuduugen des Quecksilbers gaben sowohl im sichtbaren, wie im ultravioletten Theile ein Bandenspectrum, dessen Bauden in manchen Fällen aus paarweise angeordneten Linien hestanden, ohne dass es möglich war, durchgreifeude numerische Beziehungeu aufzustellen. — Ausser den obengenanuteu wurden uoch Halogenverbindungen des Cadmiums, Zinks und Bleis untersucht und die allgemeinen Erscheinungen der Spectren unter den Einzelergebnissen der Versuche aufgeführt, wegen deren auf das Original verwiesen werden muss.

Carlo Cattaneo: Ueber den Temperaturcoëfficienten der Salzlösungen in Mischungen von Alkohol und Aether. (Rendiconti Reale Accademia dei Lincei. 1897, Ser. 5, Vol. VI (2), p. 89.)

In einer Untersuchungsreihe über die elektrische Leitfähigkeit der Salze in verschiedenen Lösungsmitteln (Rdsch. VIII, 492) hatte Verf. eine, auch von anderen Physikern schon früher gefundene Erscheinung beobachtet, welche dahin zusammengefasst werden kann, dass die elektrische Leitfähigkeit der ätherischen Salzlösungen abnimmt mit steigender Temperatur, also, im Widerspruch mit dem allgemeinen Gesetze, die Eigenschaften der metallischen Leitfähigkeit darbietet. Durch eine andere Untersuchung zur Messung von Leitungsfähigkeiten veranlasst, stellte er sich die Aufgabe, Salzlösungen in Gemischen von Alkohol und Aether herzustellen, deren Leitfähigkeit innerhalb der gewöhnlichen Temperaturgrenzen 0^0 bis 25^0 von der Temperatur unabhäugig ist. Ein Rheostat aus einer dieser Bedingung entsprecheuden Lösnng, der somit nur einen unwesentlichen Temperaturcoëfficienten besitzen würde, schien nicht ohne Werth für Untersuchungen mit Wechselströmen, bei denen man Proben von sehr grossem Widerstande braucht.

Die Messungen wurden nach der gewöhnlichen Kohlrauschschen Methode mit der Wheatstoneschen Brücke, Wechselströmen und Telephon ausgeführt. Das verwendete Salz war das in Aether und Alkohol lösliche Eiseuchlorid; eine ätherische Lösung wurde hergestellt, der Temperaturcoëfficient ihrer Leitfähigkeit bestimmt und dann unter möglichster Vermeidung eines Verdampfungsverlustes bekannte Mengen von Alkohol zugesetzt, der Widerstand und seine Temperaturcoëfficienten gemessen uud die Ergebnisse wurden iu Tabellen nach steigendem Procentgehalt des Alkohols pro 100 Aether uud mit wechselnder Coucentration des Salzes zusammengestellt.

Zeichnet man die Curven aufgrund der numerischen Daten (als Abscisse die Gewichtsprocente Alkohol, als Ordinaten die Temperaturcoëfficienten), so findet man, dass bei nicht sehr bedeutenden Alkoholmengen die Curve sich schnell, geradlinig zur Abscisse, senkt, dann aber langsamer, als wollte sie der Abscisse parallel laufen; bei den Lösungen mit geriugem Gehalt an Eisenchlorid findet man dann bei einem Gehalt von 71 bis 72 Alkohol auf 100 Aether eine vollständige Unabhängigkeit der Leitfähigkeit vou der Temperatur, während für die stärkeren Salzlösungen das Mischungsverhältniss mit dem Temperaturcoëfficienten Null zwischeu 59 und 63 Proc. Alkohol liegt. Berücksichtigt man die, wenn auch geringe, unvermeidliche Verduustung des Lösungsmittels, so fiudet mau den Temperaturcoëfficienten Null für die schwächeren Salzlösungen bei der Mischung von 80 Proc. Alkohol und für die stärkeren bei etwa 67 Proc.

Nimmt man endlich noch Rücksicht auf die Fähigkeit der Salze, Wasser zu absorbiren, so ergieht sich aus allen Bestimmungeu, dass der neutrale Punkt (bei dem der Temperaturcoëfficient Null ist) ausser von dem relativen Verhältniss des Alkohols und Aethers auch von der Concentration des gelösten Salzes abhängt, indem die stärkeren Lösungen früher den neutralen Puukt zu erreichen streben als die schwächeren. Will mau sich einen grosseu Widerstand mit einem Temperaturcoëfficienten Null herstellen, so bereitet man sich eine Mischung von 75 Alkohol auf 100 Aether, und setzt kleine Spureu von Eisenchlorid zu, bis man die erwünschte Lösung hesitzt, die Lösung hält sich namentlich, wenn die Concentration gering ist, ziemlich gut, nach den Erfahrungen des Verf. 14 Tage lang.

Ausser dem Eisenehlorid wird man auch Goldchlorid, Platinchlorid, Quecksilberchlorid verwenden könuen; doch wird wahrscheinlich der neutrale Punkt sich auch mit der Natur des Salzes veränderu. Aus einigen mit Goldchlorid ausgeführten Bestimmungen scheint z. B. zu folgen, dass dieses Chlorid den neutralen Punkt bei kleinerem Alkoholgehalt erreicht, als wenn man Eisenchlorid anwendet.

Johannes Frentzel: Ein Beitrag zur Frage nach der Quelle der Muskelkraft. (Pflügers Archiv für Physiologie 1897, Bd. LXVIII, S. 212.)

Die Frage, welchen Nährstoff der menschliche oder thierische Körper bevorzugt, um eine gewisse, ihm zu-

gemuthete Arbeit zu leisten, ist schon vielfach experimenteller Prüfung unterzogen worden, ohne dass eine endgültige, allgemein angenommene Antwort erzielt worden ist. Im Laboratorium des Herru Zuntz hat Verf. einen Beitrag znr Klärung dieser Frage zu liefern versucht, indem er einem Thiere Bedingungen darbot, nuter denen dem Körper vorzüglich der eine oder der andere Nährstoff zu Gebote staud, und dann prüfte, ob und in welcher Weise eine Auswahl unter diesen Stoffen stattfand, wenn grössere Arbeitsleistungen auszuführen waren.

Die Versuche wurden an Hündinnen ausgeführt. In dem ersten Versuche wurde das Thier einige Tage mit einer eiweiss- und fettreichen Nahruug gefüttert und an die Arbeit in der Tretbahn gewöhnt; da das auf derselben befindliche Thier mit dem Boden, auf dem es steht, dauernd von vorn nach hinten bewegt wird, muss es stets vorwärts gehen, damit es nicht hinten herabfalle, nnd man kaun aus den Umdrehungen des die Bahn bewegenden Rades geuau den zurückgelegten Weg nnd aus diesem und dem gemessenen Steiguugswiukel die ganze geleistete Arbeit berechnen. Die Arbeit wurde nun sistirt, dem Thiere das bisher gereichte Futter entzogen und uach einem Hnngertage während des eigentlicheu Versuches als einzige Nahrung Fett in Form von Schweineschmalz gereicht, 100 g vormittags und 50 g nachmittags. Zunächst wurden dem Thiere fünf Ruhetage gegönnt; täglich wurde morgeus der Harn mittels Katheter entleert nnd auf seinen Stickstoffgehalt untersucht; die 24stündige Menge betrug durchschnittlich 6,11 g (Max. 6,21, Min. 5,92). Sodann folgteu zwei Arbeitstage; an jedem liess mau den Hund nach dem Katheterisiren in der Tretbahn 3 bis 4 Stunden arbeiten; diese Arbeit betrug am ersten Tage 111 150 mkg, nnd am zweiten Tage 89 824 mkg, an den beiden Tagen zusammen 200 974 mkg. Unmittelbar uach der Arbeit wurde das Thier katheterisirt und der Stickstoff im Arbeitsharn gesondert bestimmt; der sich in den 20 Ruhestunden des Arbeitstages sammelnde Haru wurde am nächsten Tage vor Beginn der Arbeit entzogeu und gesondert analysirt.

Hierbei fand man am ersten Arbeitstage im Arbeitsharu 1,53 g N (pro Stunde 0,399), im Restharn 5,76 g (pro Stnnde 0,286), also im ganzen 7,29 g N; am zweiteu Arbeitstage im Arbeitsharn 1,23 g (pro Stunde 0,369), im Restharn 4,83 (pro Stunde 0,234), im ganzen also 6,06 g N. An dem der Arbeit dann folgenden Ruhetage schied der Hnnd 6,21 g N aus; eine weitere Beobachtnng war durch die eintretende Brnust ausgeschlosseu. Soviel zeigten aber die Versnche sicher, dass erstens die Erhöhung der N-Ausscheiduug im Harn unter dem Einflusse der Arbeitsleistung alsbald nach der Rückkehr des Thieres zur Ruhe aufhörte, nnd zweitens, dass der durch die Arbeit bedingtc, in gesteigerter N-Ausscheidung sich ansdrückende Mehrzerfall an N-haltigem Material für die vom Thiere geleistete Arbeit lange nicht ausreicht; die Differenz der N-Ausscheidnng der beiden Arbeitstage gegen zwei Ruhetage betrug 1,13 g N, welche, als umgesetztes Fleisch berechnet, 12 478 mkg oder dem 16. Theile der wirklich geleisteten Arbeit entsprechen. Selbst bei den verschiedensten Berechnungen der analytischen Ergebnisse kommt man immer zu dem Schlusse, dass ein wesentlicher Theil der geleisteten Arbeit auf Kosten N-freier Nährstoffe stattgefunden haben muss.

Zu einem ähnlichen Schlusse berechtigt auch die zweite am hungernden Thiere ausgeführte Versuchsreihe. Die uach gleicher Vorfütterung wie im vorigen Versnche an die Tretbahn gewöhnte Hündin bekam an 6 anf einander folgenden Ruhetagen 100 g Speck; dann folgten 6 Tage absoluten Hungers nnd am 9., 10. und 11. Tage der Versnchsreihe hat das Thier täglich 3 bis 4 Stunden in der Tretbahn gearbeitet; bei dieser Arbeit wurden am ersten Arbeitstage 64 989 mkg, am zweiten 83 519 mkg und am dritten 68 429, also im ganzen 216 937 mkg geleistet. Die täglich ausgeschiedene N-Menge wurde wie in der vorigen Versuchsreihe bestimmt. Schon in den Tagen der Vorperiode, während welcher eine nnzureichende Nahruug (100 g Speck) gereicht wurde, zeigte sich eine stetige Zunahme der N-Ausscheidung als Ausdruck eines fortschreitenden Zerfalles von Körpereiweiss, der während der Hnngerperiode noch im erhöhten Maasse stattfinden musste. Aber selbst wenn man annimmt, dass aller während der Arbeitstage mehr ausgeschiedene Stickstoff von dem zur Arbeitsleistung verwendeteu, zersetzten Eiweiss herrühre, erhält man nur 70 112 mkg, während doch rund 217 000 mkg Arbeit geleistet worden sind.

„Aus beiden Versuchsreihen geht hervor, dass bei ausschliesslicher Fettnahrung oder beim Hungern die Arbeit jedenfalls zu recht wesentlichem Antheile auf Kosten des Nahrungs- hezw. Körperfettes bestritten worden ist, bei keiuer Berechnungsart der gefundenen Daten aber ausschliesslich durch zerfallendes Eiweiss geleistet werden konnte."

W. J. V. Osterhout: Ueber die Entstehnng der karyokinetischen Spindel bei Equisetum. (Jahrb. f. wiss. Botanik 1897, Bd. XXX, S. 159.)

Die vorliegende Arbeit ist insofern von Interesse, als in ihr eine von der gewöhnlichen Entstehungsweise der Kernspindel recht abweichende Form derselben eingehend beschrieben wird. Sie wurde besonders im Hinblick auf die Centrosomenfrage unternommen und bezieht sich ansschliesslich anf die Entstehung der Spindel bei der ersten Theilnng der Sporenmutterzellen. Da die an der Basis der Aehre von Equisetum limosum befindlicheu Sporangien am frühesten reifen und vou ihneu aus die Reifung nach dem Gipfel der Aehre fortschreitet, so finden sich in den Querschnitten durch die Aehre viele verschiedene Ausbildungszustände der Kerne. Der chromatischen Substanz wnrde bei diesen Untersnchungen keine besondere Beachtung geschenkt, da die Chromosomen sehr kurz und zahlreich, somit also für das Studium nicht günstig siud. Erwähnt sei, dass dieselben in einem Stadium, wenn sich der Fadenknäuel in Stücke zerlegt hat, in ihrer Gestaltung stark au die bei thierischeu Objecten beschriebenen Vierergruppen eriuuern.

Während anfangs der Kern von einem maschig structnrirten Zellplasma nmgeben ist, beginnen sich die Maschen zu der Zeit, wenn im Kerne der Zerfall in die Chromosomen eingetreten ist, parallel zu seiner Oberfläche zu strecken, womit eine intensivere Färbuug der ihn nmgebenden Protoplasmaschicht verbunden ist. An stelle der Maschen bilden sich jetzt hier Fäden heraus, welche eine „filzige" Masse in der Umgebung des Kernes darstellen. Diese lockert sich allmälig nnd man sieht jetzt Fäden radial vom Kerne ausgehen, die sich zu Gruppen anordnen, und indem ihre vom Kerne abgewendeten Enden sich in einem Punkte vereinigen, büschelförmig zusammengeordnet erscheinen. Solcher kegelförmiger Strahleubüschel ist eine ganze Anzahl in der Umgebnng des Kerues vorhanden. Jetzt beginnt die bis dahin gut erhaltene Kerwand zu schwinden nnd die Fäden können dadurch in das Innere des Kernes gelangen. Sie scheinen sich mit den hier vorhandenen Fäden zu verbinden, die ihrerseits wieder mit den Chromosomen im Zusammenhang stehen. Es sind um diese Zeit nicht weniger als 12 bis 20 solcher büschelförmigen Fadenkegel vorhanden; sie ähneln den Spindelfasern in ihrer Anordnung sehr, doch ist an ihren Polen weder eine Strahlnng, noch auch nur die Andeutung einer solchen bemerkbar. Durch Zusammenwirken benachbarter Fadengruppen und allmälige Verschmelzung derselben wird ihre Zahl vermindert nnd es kommt schliesslich zu einer Anordnung in zwei einander gegenüber liegenden Abtheilungen. Innerhalb dieser

geht die Verschmelzung noch weiter und so verschwinden die Gruppen, aus denen zunächst noch jede der beiden Abtheilungen besteht. Während es in diesem Stadium anfangs schien, als ob mehrere Spindelu dicht neben einander gelagert und in einander hinein gedrängt wären, kommt es durch Vereinigung der mehrfachen, an beiden Enden gelegenen Pole zur Ausbildung der zweipoligen Spindel. Die nunmehr fertig ausgebildete Spindel endigt mit ziemlich scharfen Spitzen, zwischen denen in der Mitte die zahlreichen Chromosomen befindlich sind, welche sich unterdessen zur Aequatorialplatte der Kernspindel anordneten.

Es ist bei der beschriebenen Entstehung der Spindel nicht von einem Centrosoma die Rede gewesen und ein solches soll nach der Angabe des Verf. auch thatsächlich nicht vorhanden sein, überhaupt stellt sich der Vorgang der Spindelbildung in der angegebenen Weise ganz anders dar wie bei den thierischen Zellen, bei denen von Anfang an die Centrosomen eine wichtige Rolle spielen. Nicht in Anlehnung an das sich theilende Centrosoma und die von ihm bestimmten beiden Pole nimmt die Spindel hier ihre Entstehung, sondern sie geht aus den mehrfachen Fadengruppen hervor, deren Pole sich erst allmälig vereinigen, welche Art der Anordnung dem Verf. von vornherein gegen das Vorhandensein eines Centrosomas zu sprechen scheint, ganz abgesehen davon, dass er ein solches nicht nachweisen konnte.

Während die Bildung der Spindel in den Sporenmutterzellen von Equisetum von der bei zoologischen Objecten gewöhnlichen Spindelbildung stark abweicht, sind ähnliche Fälle vom botanischen Gebiete bereits bekannt geworden, wo besonders Strasburger bei Larix europaea, sowie im Wandbeleg des Embryosackes von Leucojum aestivum und Galanthus nivalis ähnliches beschrieb. Auch bei verschiedenen anderen Objecten ist durch andere Forscher bezüglich der Spindelbildung ziemlich übereinstimmendes bekannt geworden, worauf der Verf. noch im besonderen eingeht. K.

A. Weisse: Die Zahl der Randblüthen an Compositenköpfchen in ihrer Beziehung zur Blattstellung und Ernährung. (Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik. 1897, Bd. XXX, S. 453.)

Aufgrund einer grossen Anzahl von Zählungen hat F. Ludwig das Gesetz aufgestellt, dass die zungenförmigen Strahl- oder Randblüthen der Compositen in der Regel in den Zahlen der Reihe von Fibonacci: 5, 8, 13, 21, 34 u. s. w. (jedes Glied gleich der Summe der beiden vorhergehenden) auftreten und dass die Zahl der Strahlblüthen bei den einzelnen Blüthenköpfen derselben Art um eine oder wenige dieser Zahlen herum schwankt. Nun liegt aber jene Reihe, auch der bekannten Braun-Schimperschen Hauptreihe der Blattstellung: $1/2$, $1/3$, $2/5$, $3/8$, $5/13$, $8/21$, $13/34$ zu grunde. Hieraus schloss Ludwig bereits, dass die Zahl der Randblüthen bei den Compositen in Beziehung zur Blattstellung stände; indessen gelangte er später durch anderweitige Ueberlegungen zu einer abweichenden Anschauung. Herr Weisse hat nun durch entwickelungsgeschichtliche Untersuchungen am Stammscheitel von 150 Sonnenblumen (Helianthus annuus) und einigen anderen Compositen festgestellt, dass thatsächlich die Blattstellungsverhältnisse für das Auftreten der genannten Zahlen in den Blüthenköpfen maassgebend sind. Er hat ferner untersucht, ob man aus dem Vorkommen zweier Gipfelzahlen bei derselben Pflanzenart, das z. B. de Vries (vgl. Rdsch. X, 471) bei Chrysanthemum segetum beobachtet hat (wo neben 21 auch 13 als Gipfelzahl auftritt), im Sinne jenes Forschers nothwendig auf das Vorhandensein zweier Rassen der betreffenden Pflanzen schliessen muss. Durch Kultur von Sonnenblumen unter verschiedenen Bedingungen (Freilandpflanzen in normalem Boden, Topfpflanzen in Sandboden) fand er, dass der Hauptgipfel der Strahlencurve durch bessere Ernährung herauf-, durch schlechtere herabgerückt wird. Durch Zusammenstellung aller Beobachtungen erhält man eine zweigipfelige Strahlencurve, die der von de Vries durchaus entspricht, aber nicht durch Rassenmischung, sondern durch die verschiedene Ernährung bedingt ist. Verf. ist der Ansicht, dass es sich auch in der freien Natur bei den meisten mehrgipfeligen Strahlencurven um Ernährungsmodificationen und nicht um eigentliche Rassen handelt. Doch lässt er unbestritten, dass gelegentlich auch wirkliche Rassen zur Mehrgipfeligkeit beitragen können; dies sei gewiss dann der Fall, wenn die Zungenblüthen nicht nur der Zahl, sondern auch der Form nach unterschieden sind. F. M.

Literarisches.

Paul Beck: Der Substanzbegriff in der Naturwissenschaft. Inaug.-Diss. Leipzig. 64 S. 8°. (Meissen 1896.)

Die Schrift behandelt in ansprechender Weise kritisch den Substanzbegriff nach seiner historischen Entwickelung in der Philosophie und Naturwissenschaft und ist zur ersten Einführung in die bezüglichen Betrachtungen sehr wohl geeignet. Bis zu den neuesten Veröffentlichungen von Poincaré fortschreitend, gelangt der Verf. zu den folgenden Endergebnissen:

„Die in der Einleitung gestellte Frage, worin die Berechtigung liegt, den Substanzbegriff in der Wissenschaft beizubehalten, muss nach dem vorhergehenden dahin beantwortet werden, dass sich weder durch erkenntnisstheoretische, noch durch wissenschaftliche Gründe die Nothwendigkeit oder auch nur Brauchbarkeit eines naturwissenschaftlichen Substanzbegriffes beweisen lässt. Die Physik hat kein Interesse an der Annahme, dass den sinnlichen Erscheinungen ein Substrat, der sinnlichen Welt eine Welt der Substanzen zu grunde liegt. Real ist weder ein künstlich construirtes Phantasiegebilde noch ein System abstracter Begriffe, sondern nur die sinnliche Welt, welche der Schauplatz und zugleich das Object menschlichen Wollens und Handelns ist.“

Offenbar hat der Verf. die Machschen Schriften über den Gegenstand vernachlässigt; wir bedauern dies um so mehr, als dieser vorsichtige Forscher die Frage zumtheil aus anderen Gesichtspunkten erörtert, in den Resultaten daher auch nicht völlig mit Herrn Beck übereinstimmt. Wir führen als Belag die folgende Stelle aus der dritten Auflage der Machschen Mechanik (S. 190) an:

„Ich habe anderwärts (Analyse der Empfindungen) zu zeigen versucht, wie wir durch die Beständigkeit der Verbindung verschiedener Sinnesempfindungen zur Annahme einer absoluten Beständigkeit geleitet werden, welche wir Substanz nennen, wie sich als das erste und nächstliegende Beispiel einer solchen Substanz der von seiner Umgebung unterscheidbare, bewegliche Körper darbietet. Ist der Körper in gleichartige Theile theilbar, deren jeder einen beständigen Eigenschaftscomplex darbietet, so gelangen wir zur Vorstellung eines Substanziellen, welches quantitativ veränderlich ist, das wir Materie nennen. Was wir aber von einem Körper wegnehmen, erscheint dafür anderswo. Die gesammte Quantität der Materie zeigt sich constant. Genau genommen, haben wir es aber mit so vielen substanziellen Quantitäten zu thun, als die Körper Eigenschaften haben, und für die Materie bleibt keine andere Function übrig, als die, die beständige Verbindung der einzelnen Eigenschaften darzustellen, von welchen die Masse nur eine ist.“ Um zuletzt auch die neuesten Anschauungen Ostwalds zu Worte kommen zu lassen, der als Lehrer des Verf. jedenfalls einen bedeutenden Einfluss auf ihn ausgeübt hat, so führen wir aus dessen bekannter Lübecker Rede die Stelle an:

„Die Materie ist ein Gedankendiug, das wir uns, ziemlich unvollkommen, construirt haben, um das Dauernde im Wechsel der Erscheiuungen darzustelleu. Nun wir zu begreifen anfangen, dass das Wirkliche, d. h. das, was auf uns wirkt, nur die Euergie ist, haben wir zu prüfen, in welchem Verhältniss die beiden Begriffe stehen, und das Ergebniss ist unzweifelhaft, dass das Prädicat der Realität nur der Energie zugesprochen werden kann." E. Lampe.

Stoll: Zur Zoogeographie der landbewohnenden Wirbellosen. Mit 2 Tfl. (Berlin 1897, Friedländer u. Sohn.)

In allen Gruppen des Thierreichs finden sich gewisse Gattungen, welche eine weite, und dabei eigenthümlich spruugweise Verbreitung zeigen, in der Weise, dass sic in verwandten, einander vertreteuden Arten in weit von einander getrennten Gebieten der Erde vorkommen. Indem Verf. die Wirbelthiere, deren Verbreitung durch den Menschen vielfach beeinflusst wurde, sowie die in der Erde und im süssen Wasser lebenden Thiere und die Parasiten einstweilen wegen der besonderen, ihre Verbreitung beeinflussenden Umstände von der Betrachtung ausschliesst, bespricht er eiue Auzahl von Vertretern der verschiedenen Gruppen der Würmer, Arthropoden und Landmollusken, welche ein derartiges Verhalten zeigen. Von besonderem Interesse siud dabei die ausschliesslich tropischen Gattungen, welche in den tropischen Ländern der verschiedenen, durch weite Meeresflächen von einander getrennten Continente, durch sehr ähnliche Arteu vertreten siud. Die Erklärung dieser Verhältnisse ist schwierig und je nach den besonderen Verhältnissen des einzelnen Falles in verschiedenen Umständen zu suchen. Oft, wie z. B. bei Peripatus, dürfte ein hohes, geologisches Alter die weite Verbreitung erklären, in anderen Fällen ist Befähigung zu ausgiebigem Ortswechsel nebst geriuger Empfindlichkeit gegen klimatische Veräuderungen der weiteren Verbreitung gewisser Gattungen günstig gewesen, doch bleiben immer noch zahlreiche Fälle übrig, in welchen diese Erklärungen nicht anwendbar sind. Verf. beabsichtigt vor allem, die Aufmerksamkeit der Thiergeographen auf diese Verhältuisse hiuzulenken, und spricht dabei als seiue Ueberzeugung aus, dass namentlich zur Erklärung des Vorkommens nahe verwandter Arten in den verschiedenen Tropeugebieten der Erde die Annahme früherer Landverbiudungen zwischen den jetzt getrennten Landmassen unabweisbar sei. Nicht nur zwischen den den Indischen Ocean einschliessenden Ländern, sondern auch über einen Theil des heutigen Grossen Oceans hinweg, der seitens der heutigen Geologie für eine sehr alte Bildung erklärt wird, müsse eine directe Landverbindung bestanden haben, welche ein Hinüberwandern der Thiere ermöglichte. Verf. erinnert auch an die von Ihering aus faunistischen Gründen wahrscbeinlich gemachte, frühere Landverbindung zwischen Australien und gewissen Theilen Südamerikas. Gegenüber der heute vorherrschenden Annahme, dass der Ursprung der heutigen Thierwelt im wesentlichen im Norden der Erde zu suchen sei, vertritt Verf. die schon vor längerer Zeit von Rütimeyer verfochtene Anschauung, dass auch südlich vom Aequator eine Anzahl von Thiertypen ihren Ursprung genommen und sich von hier anderwärts verbreitet haben. Des weiteren weist Verf. darauf bin, dass mau aus dem Umstande, dass ein bestimmter generischer Typus gegenwärtig an einer bestimmten Stelle der Erde in besonders grosser Artenzahl auftrete, durchaus nicht schliessen dürfe, derselbe habe hier auch sein Entstehungscentrum gehabt, gerade so wenig, wie die ältesten, bekanuten, paläontologischen Reste einer Species auch immer ihr erstes Auftreten auf der Erde bezeichnen.

Iu einem besonderen Abschnitte bespricht Verf. dann noch des näheren zwei Beispiele eigenthümlicher geographischer Verbreitung: Die bisher nur aus Südamerika, Java und Neu-Guinea bekaunte, durch starken Geschlechtsdimorphismus ausgezeichnete Milbengattung Megisthanus, von welcher Verf. hier eine neue, tropisch afrikanische Species beschreibt, und die vielgestaltige, vorzugsweise in den Gebirgsländern heimische, aber im einzelnen inbezug auf ihre Verbreitung noch vielfach räthselhafte Gattung Clausilia. R. v. Hanstein.

August Gruber: Berichte der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg i. B. Bd. X, Heft 1, 107 S. (Freiburg 1897, J. C. B. Mohr.)

Das kürzlich erschienene, erste Heft des X. Bandes der Berichte der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg i. B. enthält einen Artikel von F. Himstedt: Ueber die Entstehung der Röntgenstrahlen, über welchen an anderer Stelle berichtet worden. Sodann folgt Dr. A. Edinger mit einer Arbeit: Ueber zwei isomere Jodisochinoline, deren Constitution und Jodfestigkeit: Prof. Dr. Häcker: Ueber eiue neue Form der Geschlechtszellensonderung (vgl. Rdsch. XII, 331); L. Hämmerle: Zur Anatomie der Brustflosse des Periophtbalmus Koelreuteri, die von allgemeiuerem Interesse dadurch wird, dass der hier beschriebene, in den Tropeu lebende Fisch die Fähigkeit hat, im Schlamme sich springend fortzubewegen, und dabei sich der in ihrem Skelet und in ihrer Muskulatur umgewandelten Brustflosse bedient. Weiter folgen Arbeiten von Dr. M. Otto: Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Glandula thyreoidea und Thymus der Säugethiere, nebst Bemerkungen über die Kehlsäcke von Lemur varius und Troglodytes niger, und von Albert Eckert: Zur Kenntniss der Schenkelmamma, in welcher der Verf. eine Zusammenstellung der beim Menschen beobachteten, accessorischen Mammae nebst einer Beschreibung eines selbst beobachteten Falles einer Milchdrüse am Oberschenkel giebt.

Vermischtes.

Dem zweiten Berichte der internationalen Gletscher-Commission über die periodischen Schwankungen der Gletscher im Jahre 1896, den wegen des Ablebens des Secretärs der Commission, Prof. du Pasquiers, der Vorsitzende, Herr F. A. Forel, allein fertig gestellt hat, entnehmen wir die erfreuliche Mittheilung, dass die Studien und Beobachtungen der Commission sich befriedigend weiter entwickelu und stetig neue Anhänger gewinneu. Der Bericht bringt Daten über die Alpen Centraleuropas, die skandinavischen Alpen, Island, Spitzbergen, Grönland, die Vereinigten Staaten von Nordamerika, Canada, Russland, und fasst die Einzelbeobachtungen wie folgt zusammen: „Es wäre sicherlich zu voreilig, einige definitive Schlüsse zu ziehen aus den noch so zerstreuten und zu wenig gleichmässigen Beobachtungen, die in den beiden ersten Berichten enthalten sind. Dieses Material wird, sich jährlich anhäufeud, nach und nach die Grundlagen für eine Verallgemeinerung geben. Gleichwohl ist es gestattet, schon einen Eindruck anzudeuten, der aus der Gesammtheit der bisher bekannten Thatsachen sich ergiebt, nämlich dass die allgemeine Tendenz der Gletscherschwankungen gegenwärtig ein Zurückweichen ist. Die Abnahme ist deutlich und sehr ausgesprochen in der Mehrzahl der Einzelberichte; wenn in einzelnen Fällen locale Zunahmen vorkommen, sind sie von geringer Bedeutung; in keinem Falle wird ein starkes Zuuehmen der Gletscher angegeben (wie das der mitteleuropäischen Alpen-Gletscher in den Jahren 1816 bis 1820). (Arch. sc. phys. et naturelles. 1897, Ser. 4, T. IV, p. 218.)

Ueber die Fähigkeit verschiedener Metalle, X-Strahlen auszusenden, wenn sie von Kathoden-

strahlen getroffen werden, hat Herr A. Roiti vergleichende Beobachtungen angestellt im Anschluss an eine Untersuchung, durch welche er den Nachweis führt, dass die X-Strahlen in dem Bündel Kathodenstrahlen, die sie hervorrufen, nicht enthalten sind. Bezüglich ihrer Fähigkeit, X-Strahlen auszusenden, wurden mit dem Kryptoskop aus Bariumplatincyanür verglichen die Metalle: Magnesium, Aluminium, Eisen, Kupfer, Zink, Zinn, Silber, Cadmium, Platin und Blei. Sie zeigten eine in der angeführten Reihe steigende Zunahme des Emissionsvermögens. Dasselbe ist also unabhängig von der Schwere und dem Atomvolumen, hingegen zeigt sich, wenn man das Zinn ausnimmt, das vielleicht deshalb eine Ausnahme macht, weil das käufliche Zinn unrein war, dass das Emissionsvermögen mit dem Atomgewicht wächst (vergl. Rdsch. XII, 452). Abgesehen von der theoretischen Bedeutung dieser Gesetzmässigkeit, wenn sie sich als allgemeingültig herausstellt, ist praktisch zu betonen, dass es vortheilhaft sein würde, wenn die leichte Schmelzbarkeit des Bleis kein Hinderniss wäre, dieses Metall anstelle des Platins als Antikathode in den Röntgenröhren zu verwenden; Herr Roiti will Versuche mit auf Aluminium gewalztem Blei anstellen. — Nachträglich konnten noch Versuche mit reinem Zinn von Merck in Darmstadt angestellt werden; dasselbe zeigte ein bedeutend grösseres Emissionsvermögen als Silber und selbst ein grösseres als Cadmium. Man kann daher das Gesetz aufstellen, dass die Metalle mit grösserem Atomgewicht intensivere X-Strahlen aussenden. (Rendiconti R. Accademia dei Lincei. 1897, Ser. 5, Vol. VI [2], p. 123.)

Zur Messung der Höhen, welche Luftballons erreichen, und zur Prüfung der Barometerangaben hat Herr L. Cailletet ein neues Verfahren ersonnen. Er hängt an den Ballon einen photographischen Apparat, dessen zur Erde gerichtete Oeffnung in bestimmten Intervallen durch ein Uhrwerk momentweise enthüllt wird, so dass Licht eindringen und ein Bild der Landschaft erzeugen kann; gleichzeitig wird jedesmal auf derselben Platte der jeweilige Stand des Aneroids photographirt. Aus dem Brennpunkte des photographischen Objectivs, dem Abstande zweier Punkte auf der Erde und dem Abstande derselben Punkte auf der Photographie kann man die Höhe zur Zeit der Bildaufnahme berechnen und durch Vergleichung mit dem Stande des Barometers die Gültigkeit der Laplaceschen Formel experimentell prüfen. Der für diese Zwecke construirte Apparat ist auf dem Eiffelthurme und auf einer Ballonfahrt, die eine Höhe von 2500 m erreicht hat, am 21. October geprüft worden. Auf dieser Fahrt wurden 26 scharfe Bilder mit den entsprechenden Barometerangaben erhalten. Die eingehende Discussion dieser Beobachtungen soll später erfolgen. (Compt. rend. 1897, T. CXXV, p. 587.)

Zur Verstärkung von photographischen Bildern, wenn wegen unzureichender Exposition oder aus irgend einem anderen Grunde das Negativ zu schwach gerathen und der Gegensatz zwischen den durchsichtigen und undurchsichtigen Partien zu gering ist, um ein gutes Positiv zu geben, hat Lord Rayleigh ein optisches Mittel vorgeschlagen. Dasselbe beruht darauf, dass man das Negativ zweimal durchleuchtet verwendet. Vor Jahren wurden dünne, positive Transparente hergestellt, die in gewöhnlicher Weise gegen das Licht gehalten nichts erkennen liessen; wenn man aber die Hautseite mit Papier bedeckte und die Combination im reflectirten Lichte betrachtete, erschien das Bild deutlich, da man durch die durchsichtigen Theile der Platte das Papier ohne Helligkeitseinbusse sah, während die dunklen Theile wirkten, als wären sie zweimal über einander gelagert, einmal bevor das Licht das Papier erreicht, und dann nach der Reflexion auf dem Wege zum Auge; hierbei ist es nothwendig, dass die Niederschläge, welche die undurchsichtigen Theile des Bildes gehen, nicht in merklichem Grade Licht reflectiren, eine Bedingung, die durch eine Modification des gewöhnlichen Gelatine-Verfahrens leicht zu erfüllen ist. — Bei der Verwendung dieser Methode für die Herstellung verstärkter Positive von einem schwachen Negativ benutzt man statt des weissen Papieres einen ebenen, polirten Reflector, auf den man die Hautseite des Negativs auflegt, während auf der anderen eine Linse sich befindet, welche das reflectirte Licht auf die Copirlinse wirft. Bei diesem einfacheu Verfahren lässt sich Nebenlicht leicht vermeiden und ist eine genaue Justirung des Bildes möglich, wie Herr Rayleigh des näheren ausführt. (Philosophical Magazine. 1897, Ser. 5, Vol. XLIV, p. 282.)

Ernannt wurde Dr. F. Stanley Kippiug, F. R. S., zum Professor der Chemie am University College Nottingham.

Es habilitirte sich Dr. Hollermann an der Universität Berlin für Botanik.

Gestorben am 29. November in Wien der frühere Professor der Chemie, Dr. F. C. Schneider, 84 Jahre alt. — Am 29. November der Professor der Mineralogie an der Universität Wien, Dr. Schrauf, 60 Jahre alt. — Am 2. December in Bonn der frühere Professor der Astronomie an der Universität Strassburg, Dr. Aug. Winnecke, 62 Jahre alt.

Astronomische Mittheilungen.

Folgende Minima von Veränderlichen des Algoltypus werden im Januar 1898 für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

1. Jan.	11,3 h	*R* Canis maj.	18. Jan.	12,3 h	*R* Canis maj.
2. „	14,6	*R* Canis maj.	18. „	12,4	λ Tauri
3. „	4,7	Algol	18. „	16,6	δ Librae
4. „	12,0	*U* Cephei	19. „	11,0	*U* Cephei
4. „	16,1	*U* Ophiuchi	19. „	15,5	*R* Canis maj.
4. „	17,4	δ Librae	20. „	9,6	Algol
9. „	10,1	*R* Canis maj.	20. „	15,9	*U* Coronae
9. „	11,7	*U* Cephei	22. „	11,3	λ Tauri
9. „	16,9	*U* Ophiuchi	23. „	6,4	Algol
10. „	13,4	*R* Canis maj.	24. „	10,7	*U* Cephei
11. „	16,7	*R* Canis maj.	25. „	7,8	*R* Canis maj.
11. „	17,0	δ Librae	25. „	16,1	δ Librae
14. „	11,3	*U* Cephei	26. „	10,1	λ Tauri
14. „	13,5	λ Tauri	26. „	11,1	*R* Canis maj.
14. „	16,0	Algol	27. „	13,6	*U* Coronae
14. „	17,7	*U* Ophiuchi	27. „	14,3	*R* Canis maj.
17. „	9,0	*R* Canis maj.	29. „	10,3	*U* Cephei
17. „	12,8	Algol	30. „	9,0	λ Tauri
17. „	13,2	*S* Cancri	30. „	16,1	*U* Ophiuchi

Am 3. Jan. findet eine für Berlin sichtbare Bedeckung der Plejaden durch den Mond statt; für die hellsten Sterne der Gruppe giebt das Berliner Astron. Jahrbuch folgende Momente der Ein- und Austritte (M. E. Z.):

17 Tauri	4. Gr.	*E.d.* = 8 h 31 m	*A.h.* = 9 h 51 m
23 „	5. „	9 27	10 33
η „	3. „	10 8	11 28
27 „	4. „	11 17	12 19

Am 7. Jan. ereignet sich eine, allerdings nur geringe partielle Verfinsterung des Mondes, sie beginnt um 12 h 47 m, ist am grössten (ein Sechstel des Monddurchmessers) um 13 h 35 m, und endet um 14 h 23 m M. E. Z.

Beim Nachsuchen nach dem seit 1894 nicht wieder beobachteten Planeten 388 hat Herr W. Villiger, Assistent der Sternwarte in München, einen neuen kleinen Planeten entdeckt. Es ist dies der erste derartige Fund, der in München gelungen ist, weshalb auch der Name Mouachia für das neue Gestirn vorgeschlagen worden ist. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XII. Jahrg. 25. December 1897. Nr. 52.

G. Hellmann: Untersuchungen über die jährliche Periode der Windgeschwindigkeit. (Meteorologische Zeitschrift. 1897, Bd. XIV, S. 321.)

Die Gesetze, denen die Geschwindigkeit der Winde an der Erdoberfläche unterworfen ist, sind noch wenig erforscht, weil das Beobachtungsmaterial, aus dem dieselben abgeleitet werden könnten, noch ein sehr dürftiges genannt werden muss. Die seit mehr als zwei Jahrhunderten eingeführte, regelmässige Aufzeichnung der Windstärke beruht nämlich nur auf Schätzungen, die einer wissenschaftlichen Verwerthung nicht zur Grundlage dienen können. Aber auch die mittels Anemometer in den letzten Jahrzehnten ausgeführten Messungen sind zum grossen Theile wegen der verschiedenen, den Messapparaten zugrunde liegenden Principien nicht mit einander vergleichbar. Die Schwierigkeit, die der Aufstellung der Anemometer entgegentritt, hat veranlasst, dass dieselben nur eine relativ geringe Verbreitung gefunden haben und dem Instrumentarium der Stationen II. Ordnung entzogen werden mussten; in der Form von Registrirapparaten haben sie nur an den Stationen höherer Ordnung sich einbürgern können.

Das an einer Reihe von Stationen angesammelte, mindestens zehnjährige Material von Anemometerregistrirungen hat nun Herr Hellmann einer wissenschaftlichen Bearbeitung unterzogen, bei welcher er sich auf die Ermittelung des jährlichen Ganges der Windgeschwindigkeit beschränken musste, da zur Erlangung absoluter Werthe und einer ganzen Reihe besonderer Aufschlüsse das Material zu mangelhaft war. Auch bei der Verwerthung für die beschränktere Aufgabe waren einige störende Umstände, wie der Einfluss der Höhe des Anemometers über der Erdoberfläche, der besonderen Art seiner Anfstellung, der Art der Reduction und der instrumentellen Fehler zu berücksichtigen. Die Untersuchung konnte sich nur auf das Festland erstrecken, wo allein Messungen mit dem Anemometer ausgeführt sind; aber auch nur auf einen kleinen Theil desselben, weil die Anemometerstationen noch spärlich gesäet sind. So ist für Dänemark, Norwegen nnd Schweden nur eine Station vorhanden; andere Länder haben zwar viele Stationen, publiciren aber ihre Angaben nicht, während aus anderen Gebieten genügendes Material vorlag. Aus allen Stationen mit mehr als zehnjährigen Aufzeichnungen wurde nun die jährliche Periode der Windgeschwindigkeit berechnet und das Resultat in drei Tabellen zusammengestellt, von denen die erste die Angaben ans den Stationen mit Robinsonschen Schalenkreuzen enthält, die zweite die aus den Stationen, in denen der Winddruck gemessen wird, und die dritte die aus den russischen Stationen, die mit der Wildschen Windstärketafel ausgerüstet sind. Die Reihenfolge der Stationen wurde so gewählt, dass mit den Azoren begonnen, über Enropa nach Asien und Australien fortgeschritten und von da über Afrika nach Süd- und Nordamerika übergegangen wird; die Geschwindigkeiten sind in Meter pro Secunde angegeben.

Eine Durchsicht dieser Tabelle zeigt, dass von einem einzigen Gesetz der jährlichen Periode der Windgeschwindigkeit, das für die ganze Erde Gültigkeit hätte, keine Rede sein kann; doch lassen sich Uebereinstimmungen für verschiedene grössere und kleinere Gebiete nachweisen. Gewöhlich zeigen die Curven der mittleren Windgeschwindigkeit zwei Maxima und zwei Minima, von deuen die secundären Extreme vielfach an Bedeutung zurücktreten. Von grösstem Interesse ist die Eintrittszeit der grössten mittleren Windgeschwindigkeit, über welche Herr Hellmann folgende Angaben macht:

Auf den Azoren und auf Island, vermuthlich also auch auf dem zwischen diesen Inseln gelegenen Theile des Nordatlantischen Oceans, ist der Februar der windigste Monat. An der Westküste der iberischen Halbinsel verschiebt sich das Maximnm auf den März, weiter landeinwärts auf den April. Frankreich und die östliche Hälfte von Grossbritannien, sowie der grösste Theil von Centralenropa haben im März die grösste Windgeschwindigkeit. Dagegen weist das nordwestliche und ein grosser Theil des nördlichen Europa ein entschiedenes Wintermaximum (December, Januar) auf, das sich bisweilen auf den November verschiebt. In dieses Gebiet gehören Irland, die Westhälfte von England und Schottland, die nördlichen Inselgruppen, wahrscheinlich auch der mittlere und nördliche Theil der Westküste Norwegens, Schweden und Finnland, der nördliche Theil von Russland, sowie die Ostseeküste von Libau bis nach Wustrow, während das Küstengebiet von Windau bis Pernau im October die grösste Windgeschwindigkeit hat. Weiter westwärts von Wustrow liegt ein Uebergangsgebiet mit fast gleich grossen Maximis im März und im Winter (November, December) und an den friesischen Küstenstrichen, sowie auf den Kanalinseln ist der November am windigsten.

Je weiter man sich von den oceanischen Randgebieten Europas nach dem Innern entfernt, um so schwerer wird es, Gebiete mit gleicher, jährlicher Periode der Windgeschwindigkeit richtig abzugrenzen, weil selbst benachbarte Stationen häufig ein verschiedenes Verhalten zeigen. Im allgemeinen sind März und April die Monate grösster, mittlerer Windgeschwindigkeit, letzterer Monat besonders in Italien. Die an der Westküste der Krim und des Kaukasus im Luv gelegenen Küstenorte des Schwarzen Meeres haben wieder ein Wintermaximum, während im Innern Russlands der März, weiter nach Osten der April und im mittleren Sibirien stellenweise der Mai die höchsten Werthe aufweist. In Japan haben die nördlich und am Aussenmeer gelegenen Stationen das Maximum im December, die südlich und am Innenmeer gelegenen im März.

Während von Australien und Afrika wegen ungenügendem Beobachtungsmaterial sich nichts bestimmtes sagen lässt, gestattet die Fülle der nordamerikanischen Beobachtungen die Vertheilung der Windgeschwindigkeit in den Gebieten auf einer kleinen Karte anschaulich darzustellen, wobei sich zeigt, dass auch hier bei Orten, die in höheren Breiten oder an Binnenseen im Luv liegen, das Maximum der Windgeschwindigkeit auf die kalte Jahreszeit sich verschiebt.

Einer besonderen, kurzen Betrachtung werden dann noch die kleineren, mit zahlreichen Stationen ausgestatteten Gebiete: die iberische Halbinsel, Italien und Ostindien, unterworfen, und als Ergebniss der ganzen Zusammenstellung nochmals hervorgehoben, dass ein einziges Gesetz der jährlichen Periode der Windgeschwindigkeit auf der Erdoberfläche nicht existire. Aus dem bis jetzt vorhandenen Beobachtungsmaterial „kann man nicht viel mehr als folgende fünf Thatsachen von allgemeiner Gültigkeit entnehmen: 1. Die Windgeschwindigkeit nimmt mit wachsender, geographischer Breite im allgemeinen zu, von den Küsten nach dem Innern jedoch ab. 2. In der jährlichen Periode fällt das Maximum in höheren Breiten und bei Küstengebieten, die im Luv liegen, auf die kalte Jahreszeit, während es im Binnenlande einem der Monate März bis Juli angehört. 3. Der Eintritt des Maximums der Windgeschwindigkeit entspricht gewöhnlich dem des Maximums der Stürme. 4. Das Maximum der Windgeschwindigkeit fällt bei denjenigen binnenländischen Stationen, die ein Frühjahrsmaximum haben, gewöhnlich auf den August oder September, während es an Küstengebieten mit winterlichem Maximum schon früher, im Juni oder Juli, eintritt. 5. Die Amplitude der jährlichen Periode ist an den Küsten grösser als im Binnenlande, am grössten aber in den Gebieten mit streng periodischen Winden (Monsune)".

Was nun die Ursache des jährlichen Ganges der Windgeschwindigkeit betrifft, so liegt es nahe, denselben mit der jährlichen Periode des Luftdruckes in Zusammenhang zu bringen. In der That zeigt die graphische Darstellung beider Perioden einen engen Zusammenhang beider Erscheinungen, dass dem Minimum des Luftdruckes sehr oft das Maximum der Windgeschwindigkeit entspricht und umgekehrt; zuweilen zeigen diese beiden Curven genau den entgegengesetzten Verlauf das ganze Jahr hindurch. Aber die Mehrzahl der Stationen zeigt keinen genau entgegengesetzten Verlauf beider Curven; zumeist tritt das Maximum der Windgeschwindigkeit einen bis zwei Monate früher ein als das Minimum des Luftdruckes, so in Centraleuropa, in Sibirien, im Innern der Vereinigten Staaten Nordamerikas. Auch das umgekehrte Verhalten wird beobachtet, indem an einzelnen Orten die grösste Windgeschwindigkeit später eintritt als der tiefste Luftdruck.

Der Grund für diese Verschiedenheit liegt offenbar darin, dass die jährliche Periode der Windgeschwindigkeit nicht allein von der Periode des Luftdruckes abhängt; die im Winter und Sommer verschiedene Beschaffenheit der Erdoberfläche und die dadurch bedingte, verschiedene Reibung sowie sonstige locale Verhältnisse sind wesentliche, den jährlichen Gang modificirende Einflüsse für die Windgeschwindigkeit. Ein interessanter Beleg hierfür ist die Thatsache, dass in den höheren Luftschichten, schon oberhalb 300 m, nur ein einziges Gesetz der jährlichen Vertheilung der Windgeschwindigkeit gilt; in der freien Atmosphäre tritt nämlich ein Maximum im Januar und ein Minimum im Sommer auf, genau entgegengesetzt zum Gang des Luftdruckes an den entsprechenden Stationen.

Da die primäre Ursache aller Bewegungen in der Atmosphäre Temperaturdifferenzen und die Erdrotation sind, letztere jedoch wegen ihrer Gleichmässigkeit die jährliche Periode der Windgeschwindigkeit in der freien Atmosphäre nicht veranlassen kann, so hat Herr Hellmann noch die im Laufe des Jahres wechselnden Temperaturdifferenzen mit dem jährlichen Gang der Windgeschwindigkeit in Beziehung gebracht und erstere in der Weise festzustellen gesucht, dass er als Maass derselben den Temperaturunterschied zwischen dem Gebiete höchster und niedrigster Temperatur in jedem Monat aus den von Buchan veröffentlichten Karten der Monatsisothermen auf der Nordhemisphäre berechnete. Die gefundenen Zahlen zeigten genau den gleichen, jährlichen Verlauf, wie die Windgeschwindigkeit in den höheren Schichten der Atmosphäre, sie bestätigten somit die zugrunde gelegte Anschauung.

O. N. Witt: Künstlicher Indigo. (Chemische Industrie. 1897, XX. Jahrg., S. 454.)

Seitdem es gelungen war, das Alizarin, den Farbstoff der Krappwurzel, darzustellen, hat das Problem der künstlichen Erzeugung des Indigos unausgesetzt die Chemiker beschäftigt. 1880 gelang es Herrn v. Baeyer, eine Synthese desselben zu entdecken, welche technisch durchführbar erschien. Nitrirt man Zimmtsäure, so erhält man neben p-Nitrozimmtsäure in untergeordnetem Maasse o-Nitrozimmtsäure. Letztere nimmt als ungesättigte Verbindung zwei Atome Brom auf und bildet eine o-Nitro-Dibromzimmtsäure,

welche durch Abspaltung zweier Molekeln Bromwasserstoff eine o-Nitrophenylpropiolsäure mit zwei dreifach gebundenen Kohlenstoffatomen erzeugt. Diese geht durch Reduction mittels xanthogensauren Alkalis auf eine hier nicht weiter zu erörternde Weise in Indigo über:

$$C_6H_4\begin{cases}NO_2\\CH:CH.COOH\end{cases}\overset{(1)}{(2)}\rightarrow$$

o-Nitrozimmtsäure

$$C_6H_4\begin{cases}NO_2\\CHBr.CHBr.COOH\end{cases}\rightarrow C_6H_4\begin{cases}NO_2\\C\vdots C.COOH\end{cases}$$

Dibromverbindung — o-Nitrophenylpropiolsäure

$$C_6H_4\begin{cases}NH\\CO\end{cases}>C=C<\begin{cases}NH\\CO\end{cases}>C_6H_4$$

Indigo.

Bei der technischen Durchführung dieser Syntbese aus Zimmtsäure kam es darauf an, die Ausbeute an o-Nitrozimmtsäure zu erhöhen und eine nützliche Verwendung für die gleichzeitig entstehende p-Verbindung zu finden. Unter Aufwendung grosser Geldsummen nnd unermüdlicher Arbeit gelang es endlich der Badiscben Anilin- und Sodafabrik, das Verfahren soweit zu verhessern, dass die o-Nitrophenylpropiolsäure iu die Kattundruckerei eingeführt werden konnte. Ihre Verwendung gründete sich darauf, dass es gelang, mit ibrer Hülfe zarte, blaue Zeichnungen auf weissem Grunde herzustellen, welche bei der Anwendung natürlichen Indigos immer unrein werden. Das Verfahren litt aber an dem Uehelstande, dass die alle nöthigen Bestandtbeile entbaltende Mischung durch die Einwirkung des xanthogensauren Salzes sehr rasch in ihrer Wirknng geschwächt wird, weshalb sie immer erst kurz vor dem Gebrauche hergestellt werden kann. Ausserdem haftet den Gewehen der unangenehme Geruch des Xanthogenats an. Dazu kam endlich, dass von den Herren Schlieper nnd Baum in Laachen hei Elherfeld ein Verfahren entdeckt wurde, welches jene feinen Zeichnungen anch mit natürlichem Indigo herzustellen gestattete. Man tränkt zu diesem Zwecke die Gewehe mit Tranbenzuckerlösung, trocknet sie und druckt dann eine Mischung von Indigo nnd Aetznatron auf. Dämpft man nun das ganze, so wird der Indigo dnrch den Tranhenzucker an den aufgedruckten Stellen zu löslichem Indigweiss redncirt, welcbes in die Faser eindringt nnd weiter zu Indighlan oxydirt wird. Damit war das Schicksal der o-Nitropbenylpropiolsänre besiegelt.

1890 machte dann Heumann die wichtige Entdeckung, dass Phenylglycin, $C_6H_5.NH.CH_2.COOH$, das Einwirkungsproduct von Anilin auf Monochloressigsäure, heim Schmelzen mit Aetzkali in Indigo übergehe. War auch die Anshente recht gering, so lag hier doch zum ersten male eine Synthese des Farbstoffes vor, welche nicbt wie hisber von einem Nehenproduct, sondern von einem in beliehiger Menge zu erbaltenden Hauptproduct ausging; damit fiel aher auch die Verwerthung der Nehenprodncte, welche hei der Werthschätzung der älteren Synthesen eine so wesentliche Rolle spielte, weg. Begreiflicherweise wandte die Technik, in erster Reihe wiederum die ohen genannte Fabrik, dieser Darstellungsweise ein lehhaftes Interesse zu.

Es ist hier nicht der Ort, auf die weitere Entwickelung der Sacbe, wie sie durch die verscbiedenen in den letzten Jahren genommenen Patente vor Augen geführt wird, einzugehen. Aber nunmehr scheint das Ziel endlich erreicbt zn sein. Seit einigen Monaten bringt die Badische Anilin- und Sodafabrik synthetisch hergestellten Indigo uuter dem Nameu „Indigo-Rein“ zu einem Preise in den Handel, welcher demjenigen der hesten Sorte natürlichen Iudigos fast gleich ist.

Diese Thatsache hedeutet einen grossartigen Triumph der deutschen Farbenindnstrie; aber die volle Tragweite dieser Errungenschaft ergieht erst eine nähere Ueberlegung.

Die Erzeugung von Indigo in den Tropenländern ist nicht genau festzustellen. In Deutschland allein sind 1894 1 507 200 kg, im Jahre 1895 sogar 1 794 500 kg eingeführt werden, von denen 900 600 kg hezw. 1 136 500 kg im Laude selbst verbraucht wurden. Rechnet man den Werth von 1 kg Iudigo zu 10 Mk., so ergieht sich, dass bloss aus Deutschland 1894 neun Millionen, 1895 über elf Millionen Mark für Indigo ins Ausland gingen. Diese Summen würden im Lande hleiben, wenn es gelänge, nnr den Verhrauch Dentschlands durch künstlichen Indigo zu decken, während ein endgültiger Sieg des letzteren über den natürlichen das Nationalvermögen erhehlich steigern würde.

Andererseits hat auch die Indigokultur der Tropenländer, die sich seit der ersten künstlichen Herstellung des Farhstoffes von einem ähnlichen Schicksal bedroht seheu mnsste, wie einst der Krapphan, diese Zeit zu mannigfaltigen Verhesserungen benutzt. In den hesseren javanischen und indischen Factoreien ist heute die Ausbeuto grösser; die früher ganz unbekannten, raffinirten Indigosorten wurden eingeführt. Wie weit der Preis bei dem vielleicht bevorstehenden Kampfe eine Rolle spielen wird, ist nocb nicht ahzusehen. Doch würde der künstliche Indigo, selbst dann, wenn er in dieser Hinsicht dem Naturproduct nicht ganz gewachsen wäre, vom Markte nicht wieder verschwinden. Dafür sprechen folgende Erwägungen.

Der natürliche Indigo ist nicht rein, sein Gehalt an Indigblan heträgt bei den hesten, javanischen Sorten his zn 80 vom Hnndert, wäbrend er hei indischen Producten zwischen 30 nnd 60 schwankt, hei manchen Sorten von Manila sogar auf 15 Proc. znrückgehen soll. Anch der raffinirte Indigo ist noch nicht ganz rein. Die Beimengnngen in diesen Producten vernnreinigen theilweise die Färheküpe; theilweise aber sind sie selhst Farhstoffe, welche die Indigofärhung mehr oder minder stark heeinflnssen. Darnm liefern verschiedene Indigosorten ganz verschiedene Farhentöne, weshalb der Blaufärber stets an hestimmte Marken gehnnden ist. Die Verunreinignngen, insonderheit die Kohlenhydrate des Indigo, machen sich ferner hei der Herstellung des sulfurirten Products, des Indigcarmins, in sehr störender Weise geltend, insofern als sie ehenfalls mit der rauchenden Schwefelsäure reagiren und zu lästigen Nebenproducten

führen. Dazu kommt, dass das Mahlen des Farbstoffes bei der eigenthümlich zähen Beschaffenheit desselben sehr schwierig ist. Endlich sei noch erwähnt, dass eine einfache und zuverlässige Methode für die Analyse desselben trotz vieler Arbeiten noch immer nicht vorhanden ist.

Alle diese Nachtheile verschwinden mit der Einführung des künstlichen Indigos, welcher sehr rein ist und in der Form feinsten Pulvers oder einer Paste geliefert wird, so dass derselbe auch bei etwas höherem Preise mit dem Naturproduct vielfach in den Wettbewerb wird treten können. Ebenso dürfte dies mit den raffinirten Indigosorten der Fall sein, welche ähnliche Vorzüge besitzen, aber dafür den rohen Indigo erheblich an Preis übertreffen. Auch das künstliche Alizarin unterschied sich anfangs im Preise nicht sehr erheblich von dem natürlichen Product; aber es drang doch durch, weil es rein war, also eine sichere Gewähr für die Ausfärbung gab und gleichzeitig die Färbemethode vereinfachte.

Die Färbeversuche, welche in der Badischen Anilin- und Sodafabrik mit dem künstlichen Indigo angestellt wurden, haben ferner eine sehr wichtige Thatsache zu Tage gefördert, welche die gegenwärtigen Anschauungen über die Vorgänge bei der Indigofärberei wesentlich ändert.

Die letztere wird bekanntlich in der Weise erklärt, dass der Indigo durch das der Küpe zugesetzte Reductionsmittel in das alkalilösliche Indigweiss übergeführt wird, welches zur Faser directe Verwandtschaft besitzt und sich mit dieser analog den anderen substantiven Farbstoffen verbindet. Setzt man dann die Faser der Luft aus, so entsteht aus dem Indigweiss wieder das Indigblau, welches aber, weil es aus einem in der Suhstanz der Faser selbst gelösten Körper entsteht, gleichmässig in derselben vertheilt ist; hloss die geringen Mengen Indigo, welche sich beim „Vergrünen“ aus der mechanisch anhaftenden Küpe bilden, sitzen locker auf derselhen und sind die Ursache des „Russens“.

Die Indigoküpe wird sowohl zum Färben der Wolle wie der Baumwolle benutzt. Während sich nun bei Wolle natürlicher und künstlicher Indigo ganz gleich verhalten, zeigt sich, dass die Baumwolle weniger von dem künstlichen Farbstoff aufnimmt und ihn auch in geringerem Maasse fixirt. Die Verwandtschaft des Farbstoffes zur Faser war also schwächer, als man hisher angenommen hatte. Der Gedanke lag nahe, dass unter den Beimengungen des Naturproductes solche sind, die hei der Ausfärbung wie Beizen wirken und das Indigweiss in der Färbeflotte auf der Faser befestigen. Thatsächlich gelang es, nicht bloss dies direct zu erweisen, sondern auch andere leicht zugängliche Stoffe aufzufinden, welche dieselbe Eigenschaft in noch weit höherem Grade besitzen, so der Leim und das Türkischrothöl.

Wir sehen aus all dem, dass der künstliche Indigo dem Naturproduct gegenüber zahlreiche und wichtige Vorzüge besitzt, die ihm einen Vorrang vor diesem auch dann verschaffen, wenn er ihm im Preise nicht ganz gleichkommt. Zwar wird auch er, wie so vieles neue, mit eingewnrzelten Vorurtheilen kämpfen müssen, aber sein endlicher Sieg kann nicht zweifelhaft sein. Bi.

F. Schaudinn und M. Siedlecki: Beiträge zur Kenntniss der Coccidien. (Verhandlungen der Deutschen zoologischen Gesellschaft. 1897, Bd. VII, S. 192.)

Bei Untersuchungen über Adelea ovata und Eimeria Schneideri, zweier im Darmkanal eines Tausendfusses (Lithobius forcipatus) lebenden Coccidien, machten die Verf. recht interessante und bemerkens werthe Beobachtungen, die viel Neues hieten.

Adelea ovata liegt als ein eiförmiges Gebilde in den Darmepithelzellen, die bei der Grössenzunahme des Parasiten degeneriren. Hat dieser die Zelle soweit aufgebraucht, so beginnt die Bildung von Sporen und zwar werden deren zweierlei gebildet, nämlich grössere und kleinere, sogenannte Makro- und Mikrogameten. Infolge einer eigenthümlichen Theilung des Kernes und Zerfalls des Protoplasmas in anfangs rundliche und später langgestreckte, mehr spindelförmige Theilstücke entstehen die Makrogameten. Wenn diese ausgebildet sind, erscheinen sie als ein Bündel sichelförmiger Keime, welche auf der Oberfläche einer Kugel liegen. Solcher Makrogameten werden etwa 20 bis 40 gehildet. Sie vermögeu sich selhständig zu bewegen und können sich in die Darmzellen einbohren, wodurch also eine Autoinfection des Wirthsthieres mit Coccidien gegehen ist. In der Epithelzelle liegt die Spore einige Zeit ruhig neben dem Kerne, worauf sie zu wachsen beginnt, um allmälig die Form und Grösse des früher erwähnten, eiförmigen Zellenparasiten, der ausgewachsenen Adelea, anzunehmen. Die Entstehung der Mikrogameten ist derjenigen der Makrogameten ähnlich, doch vermögen sie weder in die Darmepithelzellen einzudringen, noch zu einem ausgebildeten Thiere heranzuwachsen. Makro- nnd Mikrogameten kommen nur im Darmkanal des Wirthsthieres vor; sie werden nicht nach aussen entleert und können also andere Individuen nicht inficiren. Hierzu dienen die Dauersporen, die mit einer festeu Hülle umgeben sind und daher weit ungünstigere Lehensbedingungen auszuhalten vermögen. Sie entstehen infolge eines Vorganges, der als Copulation bezeichnet werden kann.

Die Copulation wird dadurch eingeleitet, dass ein Mikrogamet an ein erwachsenes Individunm heranrückt und sich demselben an dem einen Pol in Form einer Kappe anschmiegt. Sowohl im Makro- wie im Mikrogameten finden jetzt auffallende Veränderungen an den Kernen statt, die in gewisser Weise an den Reifungs-(Reductions-)vorgang im thierischen Ei und an dessen Befruchtung erinnern. Aus dem an die Oherfläche gerückten und in seiner Structur stark veränderten Kern des Makrogameten wird ein Theil chromatischer Substanz ausgestossen, welches Reductionskörperchen (einem Richtungskörper am thierischen Ei vergleichbar) an der Oberfläche der Zelle liegen bleibt. Unterdessen hat der Kern des Mikrogameten eine zweimalige (einer Mitose nicht unähnliche) Theilung

durchgemacht, woraus sich vier kleine Kerne ergaben, wovon einer in das Innere des Makrogameten rückt und sich an dessen Kern anlegt. Unter Auflockerung ihrer Substanz und Bildung eines fädigen Chromatinknäuels rücken die Kerne nach der Mitte der Zelle, um sich dort zu vereinigen. Will man diesen Vorgang mit der Befruchtung des Eies der Metazoen vergleichen, so beginnt jetzt ein der Furchung entsprechender Vorgang, die Sporenbildung. Der wieder an die Oberfläche gerückte Kern theilt sich wieder mittels einer Art primitiver Karyokinese und diese Kerntheilung wiederholt sich, bis eine Anzahl von Kernen vorhanden ist, um die sich runde Protoplasmabezirke abgrenzen. Diese erheben sich halbkugelförmig über die Oberfläche und isoliren sich schliesslich, indem sich jeder mit einer Hülle umgiebt. Der Kern dieser encystirten Kugeln theilt sich nochmals und ihr Protoplasma zerfällt in zwei sichelförmige Keime, sowie einen Restkörper. Diese Cysten werden mit dem Kothe des Wirthsthieres entleert und dienen nun zu neuen Infectionen, wenn sie in den Darm eines anderen Wirthsthieres gelangen.

Eimeria Schneideri stimmt zwar inbezug auf die feinere Structur und die Kernvermehrung mit der beschriebenen Form (Adelea) überein, aber bezüglich der Entwickelung machen sich ziemlich bedeutende Unterschiede geltend. Makro- und Mikrogameten werden auch hier gebildet und die ersteren werden ebenfalls zur Autoinfection verwendet. Bei der Bildung der Mikrogameten, die in grosser Zahl entstehen, ist von Bedeutung, dass nur ein kleiner Theil des Zellplasmas zur Sporenbildung verbraucht wird und dem entsprechend ein sehr grosser Restkörper zurückbleibt, was nach der Ansicht der Verf. möglicherweise die hier fehlende, gesetzmässige Reduction des Mikrogameten ersetzt. Die spindelförmigen Mikrogameten zeigen vorn eine stärker lichtbrechende, homogene Spitze, auf die ein Mitteltheil mit dem Kerne und als Schwanz ein allmälig dünner werdendes Endstück folgt; sie bewegen sich durch schlängelnde Bewegungen des Schwanztheiles lebhaft vorwärts und erinnern somit an die Spermatozoen höherer Thiere. Die gesetzmässige Reduction an den Kernen der copulirenden Gameten, wie sie bei Adelea statthat, erfolgt bei Eimeria nicht. Bezüglich der Copulation betonen die Verf. die Aehnlichkeit mit der Befruchtung bei den Metazoen: „Eine Anzahl Mikrogameten umschwärmt wie die Spermatozoen das Ei, den Pol der erwachsenen Eimeria; dort bildet sich eine trichterartige Einsenkung wie eine Mikropyle; in diese letztere dringt stets nur ein Mikrogamet ein. Sobald er eingedrungen ist, wird auf der Oberfläche eine dicke, doppelt contourirte Membran abgeschieden und es beginnt die Encystirung.“ Wie man sieht, dringt also bei dieser Form der ganze Mikrogamet, nicht nur ein Kern ein. Eine Kernverschmelzung des Mikro- und Makrogameten wurde auch hier beobachtet. Jetzt verlässt die mit dicker Membran versehene Cyste den Darm des Lithobius und macht ihre Weiterentwickelung ausserhalb desselben durch. Diese besteht im Zerfall des Cysteninhaltes in vier Theilstücke, von denen jedes eine besondere Membran um sich abscheidet. Jeder der vier Körper theilt sich wieder in zwei sichelförmige Keime, wobei ein Restkörper übrig bleibt. Diese sind es, welche die Infection später vollziehen. Sie befallen die Darmepitbelzellen und indem sie zu der Eimeria heranwachsen, ist der Entwickelungsgang vollendet.

Die von den Verff. beschriebene Keimbildung der Cyste ausserhalb des Wirthes ist identisch mit der von Coccidium bekannten, während die Sporulation innerhalb des Darmes für Eimeria galt. „Der Nachweis, dass beide Sporulationsarten nur Stadien desselben Thieres sind“, so schliessen die Verff. ihre interessanten und für die Kenntniss der Sporozoen sehr wichtigen Ausführungen, „macht den jüngeren Gattungsnamen Eimeria überflüssig und unsere Form heisst demnach: Coccidium Schneideri Bütschli. Dass durch diese Erkenntniss das bisherige System der Coccidien wesentlich verändert werden muss, ist einleuchtend.“ Diesem letzteren Ausspruche wird man sich gewiss ohne weiteres anschliessen. K.

Peter Lebedew: Ueber die ponderomotorische Wirkung der Wellen auf ruhende Resonatoren. III. Akustische Hohlresonatoren. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1897, Bd. LXII, S. 158.)

Anschliessend an frühere Untersuchungen über ponderomotorische Wirkungen elektromagnetischer und hydrodynamischer Wellen auf entsprechende Resonatoren hat Herr Lebedew nun die Wirkung von Schallwellen in derselben Richtung weiter verfolgt. Die verschiedenen Wirkungen der Schallwellen auf Resonatoren waren von Dvorak (1875) entdeckt und eingehend untersucht worden; die ponderomotorischen liessen sich theils auf eine directe Wirkung der auffallenden Schallwellen auf den Resonanzkörper, theils auf Reactionen, die auf einen tönenden Körper der Richtung der ausgestrahlten Welle entgegengesetzt wirken, theils auf Wechselwirkungen der erregenden und der im Resonator erzwungenen Schwingungen zurückführen. Verf. stellte sich die Aufgabe, für einseitig offene Hohlresonatoren die ponderomotorischen Kräfte dieser Wechselwirkung getrennt von den directen Wirkungen der Schallwelle und den Reactionskräften des Resonators experimentell zu untersuchen und ihre Abhängigkeit von der Resonanz festzustellen.

Als Schallquelle wurde ein Kundtscher Stab und als Resonator eine dünnwandige Glasröhre benutzt, deren Abstimmung durch Verschieben eines Korkstempels leicht variirt werden konnte; die auf den Resonator einwirkenden, ponderomotorischen Kräfte wurden durch die Torsion eines Drahtes, an welchem der Resonator aufgehängt war, gemessen. Unter Ausschluss bezw. Berücksichtigung der directen und der Reactionswirkung wurden für verschiedene Erregungen des Kundtschen Stabes die Torsionen der verschieden abgestimmten Resonatoren beobachtet und discutirt.

Für die unmittelbare Nähe (1 cm Abstand) einer Schallquelle von geringer Ausdehnung ergab sich, in Uebereinstimmung mit den von Dvorak für Membranen gefundenen Gesetzen: 1) Ist der Resonator höher gestimmt, so wird er von der Schwingungsquelle angezogen, ist er tiefer gestimmt, so wird er abgestossen; 2) die Maxima dieser entgegengesetzten Wirkungen liegen in der Nähe der Resonanz. Vergrösserte man den Abstand

der Schallquelle vom Resonator, so sah man, dass die anziehenden Kräfte nach und nach verschwanden, während das gut ausgeprägte Maximum der abstossenden Kräfte sich zu dem Resonanzpunkte verschob; in genügend grossen Abständen (10 cm) blieb nur noch die abstossende Kraft zurück, deren Maximum bei maximaler Resonanz lag.

Um die Kraftwirkung einer sich im Raume frei ausbreitenden Welle zu untersuchen, wurde eine viel intensivere Schallquelle angewendet und dabei die Thatsache constatirt, dass es sich in diesem Falle um zwei verschiedene Kräfte handle: eine drehende Kraft, welche den Resonator zur Wellenebene zu orientiren strebt, und eine fortführende Kraft, welche den Resonator in der Richtung des Schalls fortzuführen sucht. Beide konnten getrennt untersucht und gemessen werden. Hierbei stellte sich heraus, dass 1) die Kräfte einer ebenen Welle auf die Mündung eines Resonators eine solche Wirkung ausübeu, dass ein höher gestimmter Resonator sich so zu drehen sucht, dass seine Erregung vergrössert, die des tiefer gestimmten verkleinert wird; die Maxima dieser entgegengesetzten Wirkungen lagen in der Nähe der Resonanz. 2) Dass die auffallende, ebene Welle den Resonator in der Richtung des Schalls fortzuführen sucht, d. h. dass die Schallquelle den Resonator abstösst; diese abstossende Kraft erreicht bei vollkommener Resonanz ihr Maximum und nimmt für wachsende Verstimmungen stetig zu.

Am Schluss seiner Abhandlung stellt Verf. folgende Betrachtung an: „Die vollkommene Identität im Verhalten der ponderomotorischen Kräfte, welche bei so verschiedenartigen, oscillatorischen Bewegungen, wie es die elektromotorischen, hydrodynamischen und akustischen Schwinguugen sind, experimentell gefunden wurde, weist darauf hin, dass die Elementargesetze, auf welche die beobachteten Erscheinungen zurückgeführt werden köunen, unabhängig von der speciellen physikalischen Natur sowohl der betreffenden Schwingungeu, als auch derjenigen der empfangenden Resonatoren sein müssen. Es wird sich in diesem Falle der Gültigkeitsbereich der gefundenen Gesetze ganz ausserordentlich erweitern. Das Hauptinterresse der Untersuchung ponderomotorischer Wirkungen der Wellenbewegung liegt in der principiellen Möglichkeit, die gefundenen Gesetze auf das Gebiet der gegenseitigen Licht- und Wärmestrahlung einzelner Molecüle des Körpers auszudehnen und sowohl die Existenz, als auch die Grösse der hierbei entstehenden, intramolecularen Kräfte vorauszuberechnen. Zur Zeit lässt es sich nicht übersehen, in welcher Richtung diese Untersuchungen weiter geführt werden müssen, um dem gestellten Endziele in einfacher Weise näher zu treten; es fehlen die Anhaltspunkte, um über das Verhalten der Molecüle als Resonatoren etwas bestimmtes aussagen zu können; die nothwendigen Winke, einen erfolgreichen Ansatz zu finden, kann uns nur ein eingehendes, spectralanalytisches Studium der Strahluugsvorgänge geben."

Karl Robert Klein: Ueber die Depolarisation von Quecksilber- und Platinelektroden. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1897, Bd. LXII, S. 259.)

Um das Verschwinden der Polarisation einer offenen Zelle gesondert an der Anode und an der Kathode untersuchen zu können, wurde die eine der beiden Elektroden sehr klein, die andere sehr gross gewählt, weil dann eine Polarisation nur an der kleinen Elektrode auftritt, und je nachdem diese als Anode oder Kathode dient, kann man die anodische oder die kathodische Depolarisation gesondert untersuchen. Die zu verschiedenen Zeiten nach Unterbrechung des polarisirenden Stromes noch vorhandene Polarisation wurde mittels Capillarelektrometer gemessen, dessen veränderte Meniskusstellungen den im Laufe der Zeit erfolgenden Verfall der Polarisation anzeigten. Die Polarisationszellen waren zuerst mit 220 cm^3 des Elektrolyten gefüllt; die Elektroden bestanden aus Hg oder Pt; die grosse Hg-Elektrode bildete eine Schicht Quecksilber am Boden der Zelle, die kleine ein amalgamirter Platindraht, die grosse Platinelektrode ein Blech von etwa 30 cm^2 Oberfläche, die kleine ein Platindraht. Die Zelle enthielt stets eine grosse und zwei bis vier kleine Elektroden von verschieden grossen Oberflächen, sowie ein Thermometer zur Bestimmung der durch ein Wasserbad constant gehaltenen Temperatur. Polarisirt wurde stets mit einer elektromotorischen Kraft, die 0,2 Volt ein wenig übertraf; die Dauer betrug meist 10 Secunden und 1 Minute, in wenigen Fällen 2 Minuten. Beobachtet wurden die Zeiten, in denen der Meniskus des Capillarelektrometers durch die einzelnen Theilstriche ging, und aus ihneu wurde graphisch die Zeit entnommen, in welcher die Polarisation von 0,2 Volt bis auf 0,1 Volt sank.

Die verschiedenen bei den Versuchen eingeführten Bedingungen, deren Einfluss auf deu Verlauf der Depolarisation untersucht wurde, ergeben sich aus der folgenden Zusammenstellung der gefundenen Resultate:

1. Die Grösse der polarisirten Elektrode, so lange diese klein bleibt gegen die andere Elektrode, hat keinen Einfluss auf die Depolarisation. 2. Die Geschwindigkeit der Depolarisation nimmt ab mit zunehmender Dauer der vorausgegangenen Polarisation. 3. Ist ihre Dauer unverändert, so nimmt die Depolarisationsgeschwiudigkeit mit wachsender Temperatur zu. 4. Löst man in dem Elektrolyten ein Salz auf, dessen Säure mit der des Elektrolyten übereinstimmt, dessen Basis das Metall der Elektrode ist („Metallsalz"), so wird die kathodische Depolarisationsgeschwindigkeit erhöht. 5. Die Depolarisationsgeschwindigkeit der Pt-Elektroden ist mit einer gleich zu erwähnenden Einschränkung geringer als die von Hg-Elektroden in dem nämlichen Elektrolyten. 6. Hg-Elektroden in Lösungen von Na OH, Na_2CO_3, Na Br und Na J, und Pt-Elektroden in Lösungen von Na OH und Na_2CO_3 haben nahezu gleiche Depolarisationsgeschwindigkeiten für kathodische Polarisation. 7. In allen untersuchten Fällen verschwindet die anodische Polarisation langsamer als die kathodische.

Die theoretische Erklärung dieser Versuchsergebnisse, welche von der Vorstellung ausgeht, dass in dem Elektrolyten das Metall der Elektroden in Lösung geht und die dadurch bedingte Concentrationsänderung während der Depolarisation sich durch Diffusion ausgleicht, ferner die Beziehung dieser Versuche zu deu älteren von Bernstein (1878) nnd Krieg (1884), welche die Depolarisation in der geschlossenen Kette untersucht haben, müssen im Original nachgelesen werden.

Th. Des Coudres: Handliche Vorrichtungen zur Erzeugung Lenardscher Strahlen und einige Versuche mit solchen Strahlen. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1897, Bd. LXII, S. 134.)

Die durch ein Metallfenster aus einer Entladungsröhre austretenden Kathodenstrahlen, welche von Lenard näher untersucht wurdeu und allgemein als Lenardsche Strahlen bezeichnet werden, lassen sich nach Herrn Des Coudres leicht mit folgender Anordnung erzeugen: Das den Entladungsstrom liefernde Inductorium enthält als primären Kreis eine Leidener Flasche, eine mikrometrisch verstellbare Funkenstrecke und drei Windungen eines Kupferblechbandes, während die secundäre Spule aus 60 Windungen blanken Kupferdrahtes besteht; beide Spulen sind auf Ebonit gewickelt; die Entladungsröhre wird von einer Hartgummikammer gebildet, deren Aluminiumkathode bis auf die dem Fenster gegenüber liegende Fläche von Hartgummi umschlossen ist; ihre Anode ist eine eingeschraubte Messingkappe mit einem 2 mm grossen Loche für das Aluminiumfensterchen; ein seitlich angelöthetes Metallrohr führt mittels Gummischlauchs zur Luftpumpe; die Messingkappe ist auch mit einem äusseren Gewinde versehen,

auf welche ein Glasrohr als „Beobachtungsraum“ für die Lenardschen Strahlen aufgeschrauht werden kann.

Mit dieser Anorduung lassen sich die Mehrzahl der Lenardschen Versuche „auch ohne das Lenardsche Experimentirgeschick“ hequem wiederholen; ferner kann man sich ohne Schwierigkeiten von folgenden Thatsachen überzeugen: In freier Luft werden dieselben Färhungen der Salze beobachtet, die Goldstein im Erzeugungsraume geseheu; KCl-Krystalle z. B. werden violet, NaCl gelbbraun, KBr hellhlau; überraschend empfindlich waren die Platindoppelcyanüre, die auf einem Schirme schon nach einem Bruchtheile einer Secundc die chemische Einwirkung der Lenardscheu Strahlen erkennen liesseu. Ferner kann durch geeignete Versuchsanordnungen gezeigt werden, dass mit den Lenardschen Strahlen auch Röntgen-Strahlen aus dem Metallfenster heraustreten; erstere erzeugen, sowie sie auf geeiguete, feste Körper, z. B. Platinhlech, auffallen, Röntgen-Strahlen. Endlich kann man zeigen, dass von den Lenardschen Strahlen beschienene Luft leitend wird und zwar in einem Grade, dass diese Wirkuug nicht von den den Lenardschen Strahlen heigemischten X-Strahlen hervorgebracht sein konnte; ein directer, exacter Nachweis dieser Annahme soll noch geführt werden.

Sämmtliche mitgetheilte Versuche lassen sich dahin zusammenfassen, dass in den geprüften Beziehungen Kathodenstrahlen ausserhalh des Erzeugungsraumes gerade so sich verhalten, wie im Erzeuguugsraume selbst.

Q. Majorana: Ueber die künstliche Darstellung des Diamanten. (Rendiconti Reale Accademia dei Lincei. 1897, Ser. 5, Vol. VI [2], p. 141.)

Die zahlreichen, vergehlichen Bemühungen, die amorphe Kohle in den krystallinischen Diamanten umzuwandeln, sind bekauntlich erst durch die jüngsten Versuche von Moissan mit Erfolg gekrönt worden; durch Auflösen der Kohle in geschmolzeuem Eisen und plötzliches Abkühlen der Masse ist es Moissan gelungen, mikroskopische, wasserklare und schwarze Diamauten zu erhalten. Die Verflüssigung der Kohle durch die Einwirkung sehr hoher Temperaturen und die Ausscheidung der Kohle unter sehr hohem Druck sind nach Moissau die wesentlichen Bedingungen, welche die so lange gesuchte Umwandlung der Kohle in den kostbaren Edelstein herbeiführen. Bei der Versuchsanordnung von Moissan war jedoch die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass ausser der hohen Temperatur und dem starken Drucke auch noch die Auflösung der Kohle ein wesentliches Moment sei. Herr Majorana stellte sich daher die Aufgahe, ein directes Verfahren der Umwandlung aufzusuchen, hei welchem ausschliesslich hohe Temperaturen und starker Druck zur Wirkung gelangen, und er hat dieselbe nach vielfachen Bemühungen factisch gelöst.

Als Mittel zum Erhitzen der Kohle hediente er sich des elektrischen Bogens und als Mittel zur Compression der bis zur Verschiehharkeit ihrer Molekeln erhitzten Kohle eines Explosivkörpers. Im Innern eines mit gut verankerten Eiseuringen verstärkten Stahlstückes befand sich ein cylindrischer Raum, der oben hermetisch durch Eisen verschlossen war; in dem Raume, dessen oberer Theil die Entzündungskammer des Explosivkörpers hildete, konnte ein Stempel nach unten hewegt werden, der einen cylindrischen Fortsatz aus gehärtetem Stahl trug; an diesem konnte ein Kohlenstückchen von etwa 2 g Gewicht befestigt werden. Unmittelhar unter der Kohle befand sich ein gleichfalls durch Ringe verstärktes Metallstück mit einer kurzen, centralen Höhlung, welche das Kohlenstück aufnehmen konnte, wenn der Stempel nach unten sich hewegte. Das ganze war mit Bügeln so verstärkt, dass es im Innern einen Druck von 5000 Atmosphären aushalten konnte. Wurde im Innern der Kammer wirklich ein solcher Druck erzeugt, dann war die Kraft, mit welcher der Fortsatz des Stempels die Kohle in die darunter befindliche Höhle drückte, 50 Tonnen pro cm^2. Die Kohle wurde mittels zweier elektrischer Bogen auf etwa 3000^0 bis 4000^0 erhitzt durch eiueu Strom von 100 Volt und 25 Ampère, und die Explosion durch 70 g feinkörnigen Schiesspulvers, das elektrisch entzündet wurde, herbeigeführt.

Die Versuche konnten nicht mit reiner Zuckerkohle angestellt werden, weil diese sofort verbrannte; man musste vielmehr Stückchen vou Kohleustäben nehmen, die für die Bogenlampen gebraucht werden; sie besitzen zwar Verunreinigungen, aher gleichwohl wurden mit ihneu gute Resultate erzielt. Wiederholt wurde der Eisenkörper, in welchen die Kohle hineingedrückt wurde, zertrümmert. War der Versuch regelmässig verlaufen, so musste der Apparat demontirt und das untere Stück zersägt werden; die in seiner Höhlung enthaltene Kohle besass nun ein specifisches Gewicht von 2,28 statt 1,52, wie vor dem Versuche, und deutete schon hierdurch an, dass dic Kohle sich umgewandelt hahe. Die Reinigung der Masse nach der von Moissan modificirten Berthelotschen Methode ergab eine Reihe mikroskopischer Splitter theils schwarzer, theils durchsichtiger Krystalle, welche durch ihre Widerstandsfähigkeit gegen Säuren, ihre Härte und die Art ihrer Verbrennung als wirkliche Diamanten erkannt wurden.

Jean Effront: 1) Ueher ein neues Kohlenhydrat, das Carubin. 2) Ueber ein neues hydrolytisches Enzym, die Carubinase. 3) Ueher die Caruhinose. (Comptes rendus 1897, T. CXXV, p. 38, 116 u. 309.)

In gewissen Gegenden Portugals werden die Samen des Johannisbrotbaumes (ital. carruhio, franz. caroubier), Ceratonia siliqua, als ausschliessliches Futter für Rinder und Esel verwendet. Die Samen enthalten 11,40 Proc. Wasser, 18,92 Proc. Stickstoffsubstanzen, 62 Proc. Kohlenhydrate und 2,3 Proc. Fette. Die Kohlenhydrate des Endosperms und der Sameuhaut sind ganz verschieden von einander. Erstere werden während der Keimung vollständig verbraucht, letztere dagegen werden nicht angegriffen. Das Kohlenhydrat des Endosperms bildet eine homogene, hornartige Masse, die sich mit Jod nicht färbt und einige Eigenschaften der Gelose (δ-Galactan) besitzt; sie unterscheidet sich aber von dieser durch die Hydrirungsproducte, die sie, mit Säuren oder Diastase behandelt, liefert. Herr Effront nennt dieses von ihm aufgefundene Kohlenhydrat Carubin (la caroubine). Es hat die Formel $C_6H_{10}O_5$ und zeigt folgende Eigenschaften:

Mit Wasser oder Natron bildet es eine Gallerte oder sehr klehrige, transparente Masse; 3 bis 4 g auf ein Liter geben eine Flüssigkeit von der Consistenz dicken Syrups. In kalter Salzsäure löst sich Caruhin auf, indem es eine Flüssigkeit liefert, die Fehlingsche Lösung nicht reducirt und kein Drehungsvermögeu besitzt.

Der Wirkung verdünnter Mineralsäuren in der Wärme unterworfen, verwandelt sich das Caruhin in eine gährungsfähige, rechtsdrehende Substanz, die kräftig Kupferlösung reducirt.

Das Carubin scheint in der Natur ziemlich verbreitet zu sein. Verf. konute seine Anwesenheit im Roggen und in der Gerste feststellen, und es ist wahrscheinlich, dass es in die Zusammensetzung des Bieres eintritt. In gewissen Fällen kann es vortheilhaft die Gelose als Nährmedium der Fermente ersetzen.

Eine Gelatine von peptonisirtem Carubin wird bei Gegenwart gewisser Fermente flüssig, während sie bei Anwesenheit anderer gallertartig bleibt. Diese Eigenschaft kann vielleicht zur Kennzeichnung gewisser Arten verwendet werden.

Ausser durch verdünnte Säuren wird das Carubin durch ein specifisches Enzym, die Carubinase, hydrirt, das sich während der Keimung der Samen des Johannishrotbaumes bildet. Die Umwandlung des Caruhins und die Ausscheidung der Diastase können heohachtet werden,

wenn man den isolirten Embryo in Gegenwart von Carubin keimen lässt.

Der vom Endosperm getrennte und im Dunkeln kultivirte Emhryo entwickelt sich sehr langsam und zeigt nach 8 bis 10 Tagen ein Würzelchen von der Länge des Keimes. In kalkhaltige Erde und ans Licht gehracht, entwickelt sich der Keim darauf zu einem kümmerlichen Pflänzchen, das im allgemeinen nach drei bis vier Wochen eingeht. Ganz anders aher verläuft das Wachsthum, wenn der isolirte Embryo in einer Hülle von gequollenem Caruhin kultivirt wird. Die Keimung erfolgt dann rascher; man erhält ein Würzelchen von der Länge des Samenkornes, und der in Erde übergeführte Keim entwickelt sich rasch zu einem Pflänzchen mit mehreren Zweigen.

Während der Keimung im Dunkeln quillt die künstliche Hülle stark auf und wird zumtheil verflüssigt, aher die absorhirte Menge Kohlenhydrat ist nur gering. Viel rascher schreitet die Verflüssigung und die Aufnahme des Kohlenhydrates vor, sobald das Chlorophyll im Pflänzchen erscheint.

Der in der Dunkelheit entwickelte und in kalkhaltige Erde gehrachte Keim nimmt in drei his vier Tagen eine seinem Gewichte gleiche Menge aus der Carubiuhülle auf. Gleichlaufend mit der Absorption des Kohlenhydrates wird das Erscheinen des hydrolytischen Enzyms beobachtet. Die Ausscheidung desselben ist während der eigentlichen Keimungsperiode sehr schwach, wird aher stärker, sobald Chlorophyll in dem Pfläuzchen auftritt.

Die Carubinase verflüssigt und verzuckert zugleich; ihre Optimalwirkung liegt zwischen 45° und 50°, bei 80° wird das Enzym zerstört. Die Analyse der der Einwirkung des Enzyms unterworfenen Carubingelatine ergiebt, dass im Augeublicke der Verflüssigung die Flüssigkeit nur Spuren von reducirendem Zucker enthält, und dass die reducirende Substanz in dem Maasse zunimmt, wie der Einfluss des Enzyms sich verlängert.

Das durch das Enzym verflüssigte Carubin schlägt sich leicht mit Alkohol nieder, aher der Niederschlag hat nicht mehr die Eigenschaften des Caruhins: er ist stark rechtsdrehend und löst sich leicht in Wasser auf. Mit schwachen Mineralsäuren behandelt, wird der Niederschlag in einen besonderen Zucker, die Carubinose, verwandelt.

Die Carubinose stellt sich in Form einer syrupartigen, nicht krystallisirbaren Substanz dar, die in Wasser und Alkohol löslich ist und der Formel $C_6H_{12}O_6$ entspricht. Man erhält sie am besten auf folgende Weise: 50 g gepulverten Carubins werden in 1 Liter verdünnter Säure, die 50 g Schwefelsäureanhydrid enthält, aufgelöst und fünf Stunden im Wasserhade belassen. Die filtrirte Flüssigkeit wird sogleich mit Barytwasser neutralisirt und im luftleeren Raume his zu syrupartiger Consistenz eingedampft. Der Syrup wird in dem vierfachen Volumen kochenden Alkohols aufgelöst; hierauf lässt man erkalten und filtrirt. Die filtrirte Flüssigkeit wird im Vacuum eingedampft, der erhaltene Syrup über Schwefelsäure getrocknet. Die Caruhinose reducirt Fehlingsche Lösung fast in demselheu Verhältniss, wie Dextrose. Mit Bierhefe wird sie sehr leicht vergährt. Von anderen Monosacchariden unterscheidet sie sich durch ihr Drehungsvermögen ($[a] = 2{,}4$), sowie den Schmelzpunkt und die Krystallform ihrer Verhindungen mit Phenylhydrazin. F. M.

F. Hegelmaier: Zur Kenntniss der Polyembryonie von Allium odorum L. (Botanische Zeitung. 1897, Jahrg. 55, Abth. I, S. 133.)

Vor einiger Zeit machte Tretjakow die interessante Beobachtung, dass sich die Antipodenzellen im Emhryosack von Allium odorum zu Emhryonen entwickeln können (s. Rdsch. X, 283). Die Untersuchungen des Herrn Hegelmaier hahen diese Angahe in ihrem Hauptpunkte hestätigt. Verf. unterscheidet drei Arten von Adventivkeimen, die sich nehen dem normalen, aus der Eizelle hervorgehenden Emhryo bei Allium odorum zu entwickeln und so Polyembryonie hervorzurufen vermögen:

1. Dem Eiapparat entstammende Adveutivkeime. Das Vorkommen von solchen ist auch von Tretjakow bereits beobachtet und (wohl mit Recht) auf Entwickelung aus einer der Synergidenzellen zurückgeführt worden. Auch dem Verf. sind solche Fälle vorgekommen, und zwar als die seltensten von allen.

2. Antipoden-Vorkeime. Dieselben fanden sich in etwa einem Drittel his der Hälfte der vom Verf. untersuchten, befruchteten Samenknospen. Sie beginnen ihre Entwickelung fast gleichzeitig mit der des Eies und halten mit dieser gleichen Schritt. Dreizahl der Antipoden-Vorkeime kam nie vor, Zweizahl mit Sicherheit nur einmal.

3. Wandständige Adventiv-Vorkeime. Diese Kategorie ist auch sehr verhreitet, wenn auch nicht so häufig wie die vorige. Etwa in $\frac{1}{4}$ der uutersuchten Samenknospen wurden derartige Vorkeime gefunden. Ihre Entstehung ist etwas späteren und je nach der speciellen Region, aus der sie ihren Ursprung nehmen, etwas verschiedenen Datums. Sie entspringen aus der Inneufläche der Samenknospe an verschiedenen, ziemlich willkürlichen Stellen, doch, soweit die Beobachtungen reichen, meist in gemessener Entfernung von dem Eiapparat, verhältnissmässig selten in dessen Nähe; dadurch, sowie durch den morphologischen Charakter des Gewebes, aus dem sie hervorgehen, unterscheiden sie sich von den sonst vergleichharen, längst hekannten Adventivkeimen hei Citrus, Nothoscordon, Funkia und Caelebogyue. Bei dieseu entwickeln sich die Adventivembryouen aus Zellen des Nucellus; hei Allium odorum entstehen sie aus der äussersten, an das Aussenintegument angrenzenden Zellen des Innenintegnments. Zwei wandständige Adventiv-Vorkeime in einer Samenknospe kommen mitunter, weungleich nicht häufig, vor; ebenso Comhinationen eines solchen Vorkeims mit Adventiv-Vorkeimen der beiden anderen Kategorien.

Sämmtliche Fälle, in denen Verf. Adventiv-Keime vorfand, betrafen befruchtete Samenknospeu, in denen ein normaler, eibürtiger Embryo iu Entwickelung begriffen war. Es bedarf also hier, wie auch bei Citrus und Nothoscordon, des durch die Befruchtung und Weiterentwickelung des Eies gesetzten Anstosses zum Wachsthum der ührigen Samenknospe, um bestimmte Bestaudtheile der letzteren zur Hervorbringung von Embryonen anzuregen. F. M.

Literarisches.

A. v. Schweiger-Lerchenfeld: Atlas der Himmelskunde, auf Grundlage der Ergehnisse der coelestischen Photographie. 62 Kartenseiten, 62 Foliobogen Text und circa 500 Abhildungen. (A. Hartlebens Verlag in Wien.)

Zur Erforschung des Sternhimmels ist in unseren Tagen die Photographie in rasch zunehmender Ausdehnung und mit fortwährend sich steigerndem Erfolge herangezogen worden. Es giebt kaum noch einen Zweig der Astronomie, für den sich die Photographie nicht schon als nutzbringend erwiesen hätte. Iu manchen Fällen ist die Zeit der Versuche noch nicht ahgelaufen; der Gewinn für die Wissenschaft ist erst von der Zukunft zu erwarten. Oh später einmal die directe Beohachtung vollständig ersetzt werden wird durch die Photographie, ist aber mindestens zweifelhaft, schon aus dem Grunde, weil zur Erreichung möglichst grosser Gewissheit und Genauigkeit alle zu Gebote stehenden Methoden gebraucht werden müssen.

Immerhin sind die his jetzt erzielten Ergehnisse der Himmelsphotographie genügend, um das im vorliegenden Werke zur Ausführung gehrachte Unternehmen be-

gründet erscheinen zu lassen, weiteren Kreisen von eben diesen Ergebnissen eine umfassende Darstelluug in Wort und Bild zu liefern. Der Verf. des Textes ist Laie auf astronomischem Gebiete, ein Umstand, der vielleicht das gute haben mag, dass anderen Nichtfachleuten seine Beschreibungen und Schilderungen eher verständlich sind, als wenn diese im Gelehrtenstile verfasst wären. Auf der anderen Seite macht sich stellenweise im Text ein Mangel an Gründlichkeit und Genauigkeit bemerkbar, der den Werth des hochinteressanten Werkes etwas beeinträchtigen dürfte. Offenbar wurden vom Verf. nicht die ursprünglichen Quelleu beuutzt, wie einige recht charakteristische Irrthümer erkennen lassen. So ist die Wiederauffindung des Planeten Medusa im August 1891 Herrn Palisa und nicht Herrn Wolf gelungen, wie S. 17 des Textes steht; Herr Wolf hat, wie auf gleicher Seite erwähnt ist, erst ein Vierteljahr später Planeten photographirt. Auch die „unglaublich kurze" Periode eines Veränderlichen iu Argo (S Velorum) von nur 5 Stunden 22 Minnten, diese Erscheinung „ohne Beispiel im Weltsystem" heruht auf einem unerkannt weiter verbreiteten Druckfehler; es soll 5 Tage 22 Stunden heissen (S. 44). Ferner ist die Geschicbte der Nova Aurigae nicht ganz richtig dargestellt (S. 15); von den Wolf-Rayet-Steruen bekommt der Leser (a. S. 14) einen ganz falscheu Begriff. War Bessel (S. 1) wirklich nichts anderes als ein grosser Rechner? Von Druckfehleru, die auf alle Fälle hätteu vermieden werden müssen, auch wenn der Verf. der Wissenschaft fern steht, siud besonders die Eigennamen heimgesucht. So sind S. 15 von vier neben einander stehenden Nameu drei falsch wiedergegeben. Die unwirksamen ultravioletten Strahlen der Milchstrassensterne (S. 14) sind es gewiss nicht, welche diese Sterne auf der Platte heller und zahlreicher erscheinen lassen, als für die directe Beobachtuug. Auch hat Herr Wolf als Entwickler schwerlich eine Mischung vou 90 Thln. Wasser auf 10 Thle. Wasser angewandt (S. 19). Bei dem „Vocalbilde" (S. 4) könnte eiu Unkuudiger gar an die Sphärenharmonie denken!

Abgesehen von solchen Fehlern und Irrthümern ist der die Abbildungen erläuternde Text sehr reichhaltig. Derselbe beginnt mit einer kurzen Geschichtc der Himmelsphotographie uud beschreibt dann die Aufstellungsarten der zu photographischen Zweckeu gebrauchten Ferurohre. Hierbei hätte auch der Typus des Refractors der Berliner Gewerbeausstellung 1896 erwähnt werden können, da sich derselbe vorzüglich für photographische Fernrohre eignet. Im einzelnen wird dann die Photographie der Plauetoiden, der Nebelflecken, der Kometen, der Sonue und Sonnenfiusternisse, der Planetenoberflächen und besonders eingehend die Aufnahme des Mondes behandelt. Letzteres Kapitel ist hauptsächlich eine Darstellung der Arbeiten Weineks und der auf der Licksternwarte und in Paris gemachten Aufnahmen, worüber die Rundschau wiederholt berichtet hat, und wird sowohl durch zahlreiche den Text begleitende Abbildungen wie auch im „Atlas" durch 25 Tafeln mit Copien von Mondregionen illustrirt. Der beschreibende Theil schliesst mit der Astro-Spectrographie.

Recht lehrreich und viel ausführlicher als in anderen populären Werken erweist sich der zweite Abschnitt, „die beobachtende Astronomie", in welchem die Methoden und die Hülfsmittel der Himmelsbeobacbtung geschildert werden. Von vielen Instrumenten und Instrumententheilen werden detaillirte Abbildungen nebst Schema und Beschreibungen gegeben. Wir finden hier Abbildungen der Meridiankreise von Paris und von Strassburg, von Bambergs Universaltransit in Berliu, vom 26 zöll. Refractor zu Washington, vom Wiener 27-Zöller uud vom Pulkowaer 30-Zöller, vom 36-Zöller der Lick-Sternwarte, sowie von mehreren grossen Spiegelteleskopen. Die letzte, dem Ref. bei Abfassung dieser Zeilen zugegangene Lieferung (Nr. 11) bringt die Abbildungeu des Fraunhoferschen (alten) und des Repsoldscheu (neuen) Heliometers.

Der „Atlas" selbst wird 12 Sternkarten, 11 Blätter mit Abbildungen von Sternhaufen und Nebelfleckeu, 10 Blätter über Kometeu und Plaueten, 25 Blätter mit Mondregiouen und einige Spectraltafeln enthalten. Auf den Sternkarten sind alle, dem freien Auge unter besten Verhältnissen erkennbaren Sterne, sowie eine ziemlich beträchtliche Anzahl vou Sternhaufeu uud Nebelfleckeu verzeichnet. Neun dieser Karten stellen Theile des Himmels dar, die jeweils vom Pol bis zu 30° südl. Declination reichen. In dieser Art kommen die nördlicheu Sternbilder iu den verschiedensteu Lagen zur Darstellung, wodurch dem Laien die Orieutirung am Himmel offenbar sehr erleichtert wird. Auf Blatt 3 ist bei μ Cephei (Granatstern) der Buchstabe δ von dem benachbarten Veränderlichen irrthümlich wiederholt; T Cephei (etwas südwestlich von β) ist nicht als veränderlich gekennzeichnet.

Die folgenden Reproductionen von Aufnahmen des Sternhimmels und von Mondregionen sind mit Hülfe der Autotypie hergestellt. Leider bleiben sie aus diesem Grunde erheblich an Schönheit hinter den Copien zurück, die mittels Heliogravüre erzeugt sind, einem freilich sehr kostspieligen Verfahren. Immerhin siud die Darstellungen als sehr gelungen zu bezeichnen; man kaun aus ihnen eiueu sicheren Schluss auf die gegeuwärtigen Leistungen der Photographie auf dem Gebiete der Mondforschung ziehen, Leistungeu, die mit der Zeit an Exactheit noch viel gewinnen werden.

In der Erwartuug, dass sich die weitereu Lieferungen von den auf den ersten Seiten nicht gerade seltenen Fehlern frei erweisen, können wir dem schöneu Werke nur besten Erfolg wünscheu, da es geeignet erscheint, das Interesse an der Himmelskunde ganz bedeutend zu fördern. Bis zu einem gewissen Grade kann eben der Leser selbst den Himmel und die Oberflächen der Weltkörper studireu, ohne ein Fernrohr zu besitzen.

A. Berberich.

Wilder D. Bancroft: The Phase Rule. (The Journal of Physical Chemistry, Ithaca, New-York.)

Das 240 Seiten starke Buch behandelt die Lehre von den Gleichgewichten auf der Basis der Phasenregel von Gibbs. Es bringt eine recht übersichtliche Zusammenstellung der auf diesem Gebiet ausgeführten Untersuchuugen, uud zwar wird lediglich die qualitative Seite der Erscheinungen betont. Das Buch wird dazu beitragen, das Interesse an der so wichtigen Pbaseuregel in weiteren Kreisen zu erwecken. H. G.

B. Schwalbe: Namenregister nebst einem Sach-Ergänzungsregister zu den Fortschritten der Physik. Herausgegeben von der physikalischen Gesellschaft zu Berlin. Bd. XXI (1865) bis XLIII (1887), unter Berücksichtigung der in den Bänden I bis XX enthaltenen Autorennamen. (Berlin 1897, Georg Reimer.)

Das Streben, welches die physikalische Gesellschaft zu Berlin mit der Herausgabe der Fortschritte der Physik stets verfolgt hat, nämlich ein Mittel zu geben, um in allen Zweigen der Physik die Hauptarbeiten zugänglich zu machen, wird nur dann wirklichen Erfolg haben können, wenn nach Ablauf einer längeren Anzahl von Jahren ein Sammelregister über den Inhalt vieler Bände veröffentlicht wird. Es wird dem Forscher hierdurch nicht uur das mühselige Nachschlagen in den Einzelbänden erspart, sondern es wird ihm auch eine gewisse Gewähr geleistet für die Vollständigkeit der gesuchten Literaturangaben. Nachdem bereits über die ersten 20 Bände der Fortschritte (1845 bis 1865) ein Sammelregister veröffentlicht worden war, ist nunmehr auch über die Bände XXI bis XLIII von der physikalischen

Gesellschaft ein solches herausgegeben worden, dessen erster Theil bereits zur Veröffentlichung gelangt ist. Besonders werthvoll ist die vorliegende Arbeit deshalb, weil, wie der Herausgeber in der Vorrede betont, umfassende Vergleichungen der in den Einzelbänden enthaltenen Titel mit den Originalarbeiten vorgenommen wurden, so dass das Werk zugleich zu einem Controlregister der gesammten Bände XXI bis XLIII geworden ist. Werthvoll ist die Arbeit ferner, weil alle Titel berücksichtigt sind, indem die anonymen Arbeiten in einem besonderen Sach-Ergänzungsregister herausgegeben werden sollen. So muss das vorliegende Register als eine wichtige und nothwendige Ergänzung zu den Fortschritten der Physik angesehen werden. —

Bei dieser Gelegenheit sei darauf hingewiesen, dass dank den Bemühungen der neuen Herausgeber und des neuen Verlages (Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig) die unliebsame Stockung, welche in dem Erscheinen dieses höchst wichtigen Repertoriums der physikalischen Wissenschaften eingetreten war, fast ganz ausgeglichen ist. Für die Jahre 1893, 1894, 1895 sind die „Fortschritte" regelmässig erschienen und auch für 1896 sind bereits zwei Abtheilungen ausgegeben worden; die mehrjährige Lücke, die bei der Uebernahme dieses Werkes bestanden, ist bereits soweit ausgefüllt, dass nur noch eine Abtheilung aus dem Jahre 1891 und der Jahrgang 1892 rückständig sind. Auch diese werden bald aufgearbeitet sein, so dass in nicht zu ferner Zeit die ganze stattliche Reihe von 52 Jahrgängen der Fortschritte der Physik der gelehrten Welt zugänglich sein wird, und das Weitererscheinen dieses wichtigen Hülfsmittels der physikalischen Forschung in stetiger, regelmässiger Arbeit sich entfalten kann. G. Schwalhe.

Leonhard Sohncke †.

Nachruf.

Am 1. November erlag Leonhard Sohncke, Professor der Physik an der Technischen Hochschule zu München, einem schweren Leiden, welches ihn drei Wochen an das Krankenlager gefesselt hatte. Damit ist einer der rührigsten Förderer der Physik an deutschen Hochschulen hingegangen, dessen eigenem, gründlichem Schaffen und klarem Denken es vergönnt war, auf so manchem Gebiete seiner Wissenschaft die Grenzsteine unseres Wissens weiter hinauszurücken.

Leonhard Sohncke war am 22. Februar 1842 zu Halle a. S. geboren, wo sein Vater an der Universität Professor der Matbematik war. Der frühe Tod des letzteren scheint ihm nur ein Sporn zu schnellerem Vorwärtskommen gewesen zu sein; denn bereits 17jährig bestand er sein Abiturienten-, 20jährig sein Staatsexamen als Oberlehrer. Nun wurde Sohncke auf seinen Antrag dem Provinzialschulkollegium zu Königsberg i. Pr. überwiesen, wohin ihn in erster Linie der Weltruf der Vorlesungen Franz Neumanns und Richelots, deren eifriger Hörer er wurde, zu gehen bewog. Daneben waren aber auch die zahlreichen Familienbeziehungen von Einfluss, welche er dort durch seine Eltern, gehorene Königsberger, besass. Bald sollten dieselben noch innigere werden. Denn schon im Jahre 1866 verheirathete er sich mit seiner Cousine, welche aus demselben Geschlecbte Bernhardi wie seine Mutter stammte. Schon vorher war Sohncke an dem Collegium Fridericianum, demselben, welches einst Kant besucht hatte, als Gymnasiallehrer angestellt worden. Da ihm diese Thätigkeit aber auf die Dauer nicht genügen konnte, habilitirte er sich, ohne indess sein Lehramt aufzugeben, 1869 an der Albertus-Universität mit einer Arbeit über die Kohäsionsverhältnisse des Steinsalzes. Aus dieser, seine Kräfte in ungewöhnlichem Maasse anspannenden Doppelstellung wurde er 1871 auf die Empfehlung Kirchhoffs als Professor der Experimentalphysik an das Polytechnicum zu Karlsrube berufen, ging von dort 1883 nach Jena, wo er das neubegründete physikalische Institut einrichtete, folgte aber bereits nach drei Jahren einem Rufe an die technische Hochschule zu München, wo er als Nachfolger Wilhelm v. Beetz' bis zu seinem unerwartet frühen Tode gewirkt hat.

Von den zahlreichen Arbeiten Sohnckes liegt die Mehrzahl auf zwei Grenzgebieten der Physik, der Krystallographie und der Meteorologie. Namentlich die erstere, welche schon das Lieblingsfach des Schülers gewesen war, bildete seine eigentlichste Domäne, und mit Vorliebe kehrte er immer wieder zu ihr zurück. Zu nennen ist hier neben den vorbereitenden Arbeiten „Die Gruppirung der Molecüle" (1867), „Die unbegrenzten, regelmässigen Punktsysteme als Grundlage einer Theorie der Krystallstructur" (1875), vor allem sein Hauptwerk: „Entwickelung einer Theorie der Krystallstructur" (1879) mit der „Erweiterung der Theorie der Krystallstructur" (1888). Nach der hier entwickelten Theorie sind die Bausteine eines Krystalls so angeordnet, dass ihre Schwerpunkte entweder ein regelmässiges, unendliches Punktsystem oder (seltener) zwei oder mehr in einander stehende Systeme bilden. Unter dieser Annahme gelingt ihm der Nachweis, dass es nur 65 verschiedenartige Systeme geben könne, deren zugehörige Schwerpunktslagen dann des näheren unter Zuhülfenahme sinnreicher Modelle untersucht werden. Hierher gehören auch die Arbeiten über „Das Grundgesetz der Krystallographie" (1882), „Elementarer Nachweis einer Eigenschaft parallelepipedischer Punktsysteme" (1887), „Ueber Spaltungsflächen und natürliche Krystallflächen" (1887), „Die Entdeckung des Eintheilungsprincips der Krystalle" (1890), „Zwei Theorien der Krystallstructur" (1891). In allen diesen Arbeiten, welche zumtheil naturgemäss rein geometrischen Inhaltes siud, ist für Sohncke das Mathematische der Untersuchung keineswegs die Hauptsache. Die Hauptfrage, welche ihnen allen ausgesprochen oder unausgesprochen zu Grunde liegt, ist vielmehr die rein physikalische nach dem Wesen der Materie. Denn da nach einem Lieblingsausspruch von ihm „die überwiegende Menge aller festen Körper auf Erden sich durch und durch in krystallisirtem Zustande befindet", ist ihm die Structur der Krystalle einer von den wenigen Wegen, welche es ermöglichen, in das Dunkel einzudringen, das den Begriff der Materie noch tief umgiebt. Deshalb sehen wir ihn auch unablässig bemüht, aus seinen geometrischen Untersuchungen physikalische Schlussfolgerungen zu ziehen, welche eine Prüfung durch das Experiment gestatten. Besonders günstig hierfür lagen die Bedingungen bei dem optischen Drehungsvermögen der Krystalle, zumal Reusch mit seiner 1869 gefundenen Glimmercombination den Aufbau drehender Krystalle künstlich nachzuahmen gelehrt hatte. An ihr prüfte Sohncke seine Krystallstructurlehre, und zwar mit dem besten Erfolge in den Arbeiten „Zur Theorie des optischen Drehungsvermögens des Quarzes" (1876), „Ueber den Einfluss der Temperatur auf das optische Drehungsvermögen des Quarzes und des chlorsauren Natrons" (1878), „Die Structur der optisch drehenden Krystalle" (1891). Wesentlich krystallographischen Inhaltes sind auch die Untersuchungen „Ueber das Verwitterungsellipsoid rhomboëdrischer Krystalle" (1880) und „Polarisirte Fluorescenz" (1896). Daran reihen sich die optischen Forschungen über den „Einfluss der Bewegung der Lichtquelle auf die Brechung" (1867), „Die elektromagnetische Drehung natürlichen Lichtes" (1886), „Ungewöhnliche mikroskopische Bilder" (1893), vor allem aber die beiden grossen in Gemeinschaft mit seinem Jugendfreunde Wangerin ausgeführten Arbeiten „Neue Untersuchungen über Newtonsche Ringe" (1881) und „Ueber die Interferenz dünner Blättchen" (1883). Namentlich die erstere von ihnen ist bemerkenswerth, insofern sie einer durch Jahrhunderte bekannten und ungezählte male wiederholten Beobachtung eine ganz neue Seite abgewann; sie zeigte, und zwar auf experimentellem und

mathematischem Wege unabhängig von einander, dass die Orte der Interferenzen bei den Newtonschen Ringen nicht, wie bisher angenommen wurde, in einer Ebene, sondern auf einer ziemlich complicirten Fläche dritter Ordnung liegen.

In Karlsruhe hatte Sohncke nicht ohne inneres Widerstreben die regelmässige, in ihrer Wiederholung monotone Bearbeitung der meteorologischen Beobachtungen für Baden übernehmen müssen und sich schnell in dieses ihm zunächst völlig fremde Gebiet eingearbeitet. Das eigenartige Ergebniss dieser Beschäftigung haben wir in seinem Werke über den „Ursprung der Gewitterelektricität und der gewöhnlichen Elektricität der Atmosphäre“ (1885) vor uns. Hier, sowie in den nachfolgenden Arbeiten über „Elektrisirung von Eis durch Wasser“ (1886), „Neuere Theorien der Luft- und Gewitterelektricität“ (1889) und „Gewitterstudien auf Grund von Ballonfahrten“ (1894) begründet und verficht Sohncke die nach ihm benannte, bekannte Theorie, dass die Gewitterelektricität hervorgebracht werde durch das Hereinbrechen eines warmen, mit Wasserdämpfen beladenen, aufsteigenden Luftstromes in die an Gewittertagen besonders tief liegende Region der Eisnadelwolken und die (bei wahrscheinlich auftretender, heftiger Wirbelbewegung) erfolgende, gegenseitige Reibung: eine Theorie, die zwar bisher nicht allgemein angenommen wurde, sich aber mit den neueren Beobachtungen in bester Uebereinstimmung gezeigt hat. Material für den weiteren Ausbau derselben war jedenfalls vornehmlich von wissenschaftlich durchgeführten Ballonfahrten zu erhoffen (vgl. seinen in der öffentlichen Sitzung der bayerischen Akademie der Wissenschaften 1894 gehaltenen Vortrag: „Ueber die Bedeutung wissenschaftlicher Ballonfahrten“); und so war Sohncke ein eifriger Förderer des Münchener Vereins für Luftschiffahrt, dessen erster Vorsitzender er lange Jahre hindurch gewesen ist. — Schliesslich sind noch zwei rein mathematische Arbeiten zu erwähnen: seine Doctordissertation „De aequatione differentiali seriei hypergeometricae“ (Halle, 2. Januar 1866) und ihre weitere Ausführung „Ueber den Zusammenhang hypergeometrischer Reihen mit höheren Differentialquotienten und vielfachen Integralen“ (Programm 1867). Mehr gelegentlich entstanden sind: „Ueber den grössten Werth des Nutzeffectes bei der elektrischen Kraftübertragung“ (1883); „Die Entstehung des Stromes in der galvanischen Kette“ (1888); „Die schliessliche Dicke eines auf Wasser sich ausbreitenden Oeltropfens“ (1890) und andere.

Welche Arbeitskraft Sohncke besass, kann man aber erst beurtheilen, wenn man neben seiner ausgedehnten, wissenschaftlichen seine mindestens ebenso umfangreiche, berufliche Thätigkeit berücksichtigt. Sohncke besass ein ganz hervorragendes Lehrtalent, das durch seine achtjährige Wirksamkeit als Gymnasiallehrer noch besonders ausgebildet war. Wie Wenige verstand er die schwere Kunst, mit wenigen Worten viel zu sagen und bei aller Knappheit des Ausdruckes anschaulich und desbalb anregend zu bleiben. Bei verschiedenen Gelegenheiten hat er auch ausserbalb seines Auditoriums hiervon Gebrauch gemacht und so sind seine „Gemeinverständlichen Vorträge aus dem Gebiete der Physik“ (1892) entstanden, deren Themen ähnlich wie bei Helmholtz meistentheils zu dem Gebiete des Selbstgeschaffenen in naher Beziehung stehen. Niemals aber sprach Sohncke besser, als wenn er ohne vorherige Ausarbeitung im Kreise seiner Studenten den Stoff erst im Momente selbst formte. Und da er trotz seiner bedeutenden, manuellen Geschicklichkeit in seiner ausserordentlichen Gewissenhaftigkeit nie ein Experiment anstellte, welches er nicht tags zuvor noch einmal selber durchprobirt hatte, war ein Misslingen äusserste Seltenheit. Es ist deshalb nicht zu verwundern, dass die Zahl seiner Zuhörer von Semester zu Semester zunahm, und wenn der Zug zu den technischen Fächern und der specielle Lehrplan der technischen Hochschule auch viel dazu beitrugen, war die ganze Persönlichkeit Sohnckes doch schliesslich dafür das Ausschlaggebende. Ein Jahr vor seinem Tode erbaute man ihm ein neues Auditorium, weil das alte die über 400 gestiegene Zahl seiner Hörer nicht mehr zu fassen vermochte.

Bei aller Schlichtheit der äusseren Erscheinung, die allerdings den Gelehrten auf den ersten Blick erkennen liess, besass Sohncke einen Adel der Gesinnung, eine Höhe der Auffassung seiner sittlichen Aufgabe als Mensch, welche sich in keinem Augenblicke seines Lebens verleugnete. Neben seinem rastlosen Thätigkeitsdrange und seiner grossen, vor keinem persönlichen Opfer zurückscheuenden Pflichttreue zeichnete ihn vor allem eine in diesem Grade seltene Wahrheitsliebe und Lauterkeit der Denkweise aus. Alle Unaufrichtigkeit, aller conventionelle Schein, alles Streben nach Auszeichnungen, die nicht auf Verdienst allein beruhten, waren ihm verhasst und unfreie Gesinnung derart zuwider, dass er ihr gegenüber bis zur Schroffheit geben konnte. Sein tiefes Gemüth aber, seine Herzensgüte und sein goldener Humor werden ihn allen denjenigen unvergesslich machen, welche ihn näher gekannt haben. Ehre seinem Gedächtniss! Oscar Troje.

Vermischtes.

Die normale Aenderung der Luftelektricität mit der Höhe wurde am 11. September bei klarem Wetter auf einer Luftballonfahrt von Herrn G. Le Cadet in Paris gemessen. In der Zeit von 7 h 55 m bis 10 h 24 m hat er zwischen 1050 m und 4150 m Höhe 81 Messungen des Potentialgefälles ausgeführt, die er zu folgenden Mittelwerthen vereinigt hat: In der mittleren Höhe von 1429 m (1050 bis 1800) betrug das Gefälle pro 1 m + 36,5 Volt (40 V bis 27 V); in der Höhe von 2370 m war $\delta V/\delta n = +$ 22,1 V (25 V bis 20 V); in 3150 m Höhe $= +$ 19,7 V (24 V bis 17 V) und in 4015 m Höhe $= +$ 13,4 V (15 V bis 11 V). Vor der Abfahrt wurde das Gefälle an der Erdoberfläche gemessen und schwankte zwischen + 130 und + 170 V pro m, so dass man als Mittelwerth + 150 V annehmen darf, da bei dem schönen, klaren Wetter das Gefälle an der Erde wenig geschwankt und während der Dauer der Messungen in der Höhe noch zugenommen hat. Diese Messungen bestätigen somit das schon früher gefundene Resultat, dass in unseren Breiten die Intensität des elektrischen Feldes der Atmospbäre abnimmt mit steigender Höhe über der Erdoberfläche; diese Abnahme ist eine sehr schnelle im ersten Kilometer, weniger schnell im zweiten, gering oder sehr gering im dritten und vierten. — Die Oberfläche des Ballons zeigte unregelmässige Schwankungen und höhere Werthe als der aus glimmendem Dochte bestehende Collector, 30 bis 40 m über der Gondel. (Compt. rend. 1897, T. CXXV, p. 494.)

Zu den Messungen der Dielektricitätsconstanten gefrorener Elektrolyte bei sehr niedrigen Temperaturen durch Dewar und Flemming (Rdsch. XII, 497) weist Herr Richard Abegg auf eine Fehlerquelle hin, die bei der benutzten Metbode sich bat geltend machen müssen, und darin liegt, dass infolge der durch den Ladungsstrom bedingten Polarisation die Capacität des „Elektrolytcondensators“ viel höher erscheinen muss. Dieser Einfluss war bei den tiefen Versuchstemperaturen um so mehr maassgebend, als die freiwillige Depolarisation nach Unterbrechung des Ladungsstromes bei tiefen Temperaturen sehr langsam vor sich gebt. Einige Messungen, die Herr Abegg an concentrirter Salzsäure mit Zusatz von etwas Alkohol über die Depolarisation bei 15° und bei — 87° angestellt, bestätigten die Existenz einer solchen Verlangsamung, indem z. B. bei der polarisirenden Kraft von 0,9 Volt der Abfall der Polarisation bei 15° in $^1/_4$ Minute über 0,2 Volt, und bei — 87° in 8 Minuten noch nicht

0,03 Volt betragen. Hieraus ergiebt sich die Nothwendigkeit, die Messung der Dielektricitätsconstanten bei sehr niedrigen Temperaturen nach einer anderen, von dieser Fehlerquelle freien Methode zu wiederholen, was Herr Ahegg beahsichtigt, sohald ihm eine Maschine zur Erzeugung flüssiger Luft zur Verfügung stehen wird. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1897, Bd. LXII, S. 249.)

Ueher den Stoffverbrauch des Hundes hei Muskelarbeit gelangte Herr N. Zuntz aufgrund einer eingehenden Discussion älterer, von ihm im Jahre 1891 angestellter Versuche über den Sauerstoffverhrauch und die Kohlensäureabgabe des Hundes hei gemessener Arbeit zu den nachfolgenden, wichtigen Schlussergebnissen: „1) Alle hisher untersuchten Säugethiere brauchen bei normaler Arheit annähernd dieselbe Menge chemischer Energie für die Arbeitseinheit. 2) Etwas mehr als ein Drittel der aufgewendeten, chemischen Euergie kann äusscre, mechanische Arbeit leisten, der Rest wird in Wärme umgewandelt. 3) Bei Zugarbeit ist der Nutzeffect der aufgewendeten, chemischen Energie etwas geringer als bei Steigarbeit und nimmt mit wachsender Grösse der Arheit ab. 4) Die Horizontalbewegung des eigeuen Körpers erfordert für gleiche, hewegte Masse und gleichen Weg um so mehr Arbeit, je kleiner das Thier ist. Der Arheits- hezw. Energieaufwand ist annähernd der Körperoherfläche proportional.“ Wegen der Ableitung dieser Sätze aus deu Versnchsergebnissen muss auf das Original verwiesen werden. (Pflügers Archiv für Physiologie. 1897, Bd. LXVIII, S. 191.)

Die Berliner Akademie der Wissenschaften hewilligte Herrn Prof. G. Schweinfurth 3000 Mk. zur Herausgabe von Karten der arabischen Wüste von Aegypten.

Die Pariser Akademie der Wissenschaften hat Herrn Ditte, Professor der Chemie an der Sorbonne, zum Mitgliede erwählt.

Ernannt wurde der Hülfsgeologe Dr. Richard Klehs in Königsberg (Preussen) zum Professor.

Es hahilitirte sich: Dr. Theodor Posner aus Berlin an der Universität Greifswald für Chemie. — Dr. O. V. Derhishire an der Universität Kiel für Botanik.

Gestorben: Am 7. August in Neapel der Professor der Botanik Gaetano Licopoli.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Elementare Vorlesungen über Elektricität und Magnetismus von Prof. Silvanus P. Thompson. Deutsch von Dr. A. Himstedt, 2. Aufl. (Tübingen 1897, Laupp.) — Hundertjährige Irrthümer auf astronomischem und naturwissenschaftlichem Gehiete von W. Kotzauer (Wien 1896). — Lehrhuch der allgemeinen Chemie von Prof. Dr. W. Ostwald, II. Bd., 2. Th., 2. Lief., 2. Aufl. (Leipzig 1897, Engelmann). — Catalogus Mammalium a Dr. E. L. Trouessart, Fasc. 3 (Berlin 1897, R. Friedländer & Sohn). — Bericht der Senckenhergischen Naturf. Gesellsch. in Frankfurt a. M. 1897 (Frankfurt a. M., Knauer). — Zur Physiologie des Erkennens von Privatdocent Dr. Gustav Wolff (Leipzig 1897, Engelmann). — The Founders of Geology hy Sir Archibald Geikie, F. R. S. (London 1897, Macmillan & Co.) — Lehrbuch der Physik von Prof. J. Violle. Deutsch von E. Gumlich, W. Jäger, St. Lindeck, II. Th., 2. Bd. (Berliu 1897, Springer). — Allgemeine Erdkunde, 5. Aufl., II. Abth. Die feste Erdrinde uud ihre Formen von Ed. Brückner (Wien 1897, Tempsky). — Die Fortschritte der Physik im Jahre 1896, 3. Abth. von Richard Assmann (Braunschweig 1897, Friedr. Vieweg & Sohn). — Zur Geschichte des Deutschthums im Elsass von Dr. Hans Witte (Stuttgart 1897, Engelhoru). — Die Lösung der Mondfrage von Prof. Dr. Gustav Jäger (Stuttgart 1897, Kohlhammer). — Wechselstrommessungen und Magnetische Messungen von Dr. C. Heinke (Leipzig 1897, Hirzel). — Ostwalds Klassiker der exakten Wissenschaften Nr. 88, 89. Krystallometrie oder Krystallonomie und Krystallographie von Johann Friedrich Christian Hessel, 1. 2.; Nr. 92. Ueber den natürlichen Zusammenhang der organischen mit den anorganischen Verbindungen von H. Kolbe (Leipzig, Engelmann). — J. C. Poggendorffs Biographisch-literarisches Handwörterbuch, Bd. III von Dr. B. W. Feddersen und Prof. Dr. A. J. v. Oettingen, Lief. 12, 13 (Leipzig 1897, Barth). — A. Eckers und R. Wiedersheims Anatomie des Frosches von Prof. Dr. Ernst Gaupp, II, 1, 2. Aufl. (Braunschweig 1897, Friedr. Vieweg & Sohn). — Das kleine botanische Prakticum von Prof. Ed. Strasburger, 3. Aufl. (Jena 1897, G. Fischer). — Light visible and invisible by Sylvanus P. Thompson (London 1897, Macmillan & Co.). — Unsere Kenntnisse und Anschauungen über die elektrolytische Bildung der Ueberschwefelsäure von Franz Richarz (S.-A.). — Das geologische Experiment in der Schule von Prof. Dr. B. Schwalhe (S.-A.). — Ein neues Horizontalschliessnetz von Dr. Lakowitz (S.-A.). — Observations sur l'hydrolyse du chlorure ferrique par W. Spring (S.-A.). — Ueher den Liguingehalt einiger Nadelhölzer von Dr. Adolf Cieslar (S.-A.). — Ueber die Erscheinungen hei der Bewegung der Langgeschosse von A. v. Ohermeyer (S.-A.). — Schiessversuche gegen plastischen Thon von A. v. Ohermeyer (S.-A.). — Revue de l'universite de Bruxelles, III, 1. (1897). — Communications from the Physical Laboratory at the University of Leiden by Prof. Dr. H. Kamerlingh Onncs, Nr. 37, 39, 40 (Leideu 1897).

Astronomische Mittheilungen.

Am 13. Nov. 1897 wurde der Planetoid Ceres vom Monde hedeckt. Herr R. Schorr, Observator der Sternwarte in Hamburg, bemerkte beim Austritt des Planeten eine allmähliche Zunahme des Lichtes während eines Zeitraumes von etwa 0,2 Secunden. Auch Prof. P. Harzer in Kiel hat diese Wahrnehmuug gemacht; „während eines Theiles einer Secunde war ein Anschwellen des Lichtes bemerkbar“. Nach den Durchmessermessungeu, welche Prof. Barnard auf der Licksternwarte angestellt hat, würde der scheinhare Durchmesser der Ceres am 13. Nov. 0,5″ his 0,6″ hetragen hahen. Um eine solche Strecke zurückzulegen, braucht der Mond 1 Zeitsecunde. Es ist also leicht zu erklären, weshalb das Planetenlicht allmählich zugenommen hat, sowie dass die beobachtete Dauer dieser Zunahme viel kürzer war als eine Secunde. Erst musste schon ein Theil der Planetenscheibe hinter dem Mondrande hervorgetreten sein, damit man die Ceres überhaupt wahrnehmen konnte, und zuletzt war die Lichtzunahme zu gering, um noch geschätzt werden zu können. An sehr grossen Fernrohreu, an denen die Scheihengestalt der Ceres erkennbar ist, würde vielleicht eine hinreichend genaue Schätzung der Dauer des Austrittes möglich sein, um daraus einen neuen Werth des Durchmessers dieses Plaueten ableiten zu können.

Ueber die Erscheinung der Leoniden im Nov. 1897 hringt Denning in Nature Nr. 1465 Auszüge einiger Mittheilungen von mehreren Beohachtern, wouach die Ausbeute an solchen Sternschnuppen sehr mager gewesen ist. Eigentlich sind es nur die Wahrnehmungen zweier, am Morgen des 15. Nov. unterwegs hefindlichen Bäckerjuugen, die als Bestätigung des von Denning vermutheten, reichen Meteorfalles angeführt werden konnten. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

MBL/WHOI LIBRARY
WH 1APU T